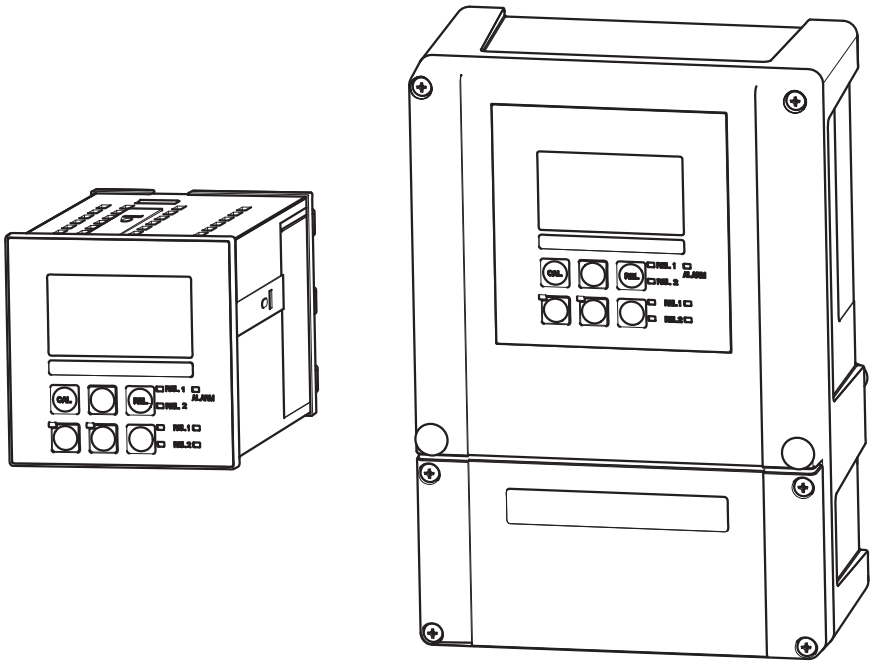
Füllstand | Druck | Durchfluss | Temperatur | Flüssigkeits-analyse | Registrierung | Systeme Komponenten | Services | Solutions

Betriebsanleitung

Liquisys M CLM223/253

Messumformer für Leitfähigkeit



BA193C/07/de/10.08
71079590

gültig ab:
Software-Version 2.32

Endress+Hauser

People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise 5

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 5
1.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung 5
1.3 Betriebssicherheit 5
1.4 Rücksendung 6
1.5 Sicherheitszeichen und -symbole 6
1.5.1 Warnhinweise 6
1.5.2 Elektrische Symbole 6

2 Identifizierung 8

2.1 Gerätebezeichnung 8
2.1.1 Typenschild 8
2.1.2 Produktstruktur Liquisys M CLM223/253 . . 8
2.1.3 Zusatzfunktionen des Plus-Pakets (Ausführung IS/CS) 9
2.2 Lieferumfang 9
2.3 Zertifikate und Zulassungen 10

3 Montage 11

3.1 Montage auf einen Blick 11
3.1.1 Messeinrichtung 11
3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung 12
3.3 Einbaubedingungen 12
3.3.1 Feldgerät 12
3.3.2 Schalttafeleinbaugerät 13
3.4 Einbau 14
3.4.1 Feldgerät 14
3.4.2 Schalttafeleinbaugerät 17
3.5 Einbaukontrolle 17

4 Verdrahtung 18

4.1 Elektrischer Anschluss 19
4.1.1 Anschlussplan 19
4.1.2 Messkabel und Sensoranschluss 21
4.1.3 Alarmkontakt 23
4.2 Anschlusskontrolle 23

5 Bedienung 24

5.1 Bedienung auf einen Blick 24
5.2 Anzeige- und Bedienelemente 24
5.2.1 Anzeige 24
5.2.2 Bedienelemente 25
5.2.3 Funktion der Tasten 26
5.3 Vor-Ort-Bedienung 28
5.3.1 Auto- / Handbetrieb 28
5.3.2 Bedienkonzept 29

6 Inbetriebnahme 31

6.1 Installations- und Funktionskontrolle 31
6.2 Einschalten 31
6.3 Schnelleinstieg 33
6.4 Gerätekonfiguration 36
6.4.1 Setup 1 (Leitfähigkeit) 36
6.4.2 Setup 2 (Temperatur) 37
6.4.3 Stromeingang 40
6.4.4 Stromausgänge 43
6.4.5 Alarm 46
6.4.6 Check 47
6.4.7 Relaiskontaktkonfiguration 50
6.4.8 Temperaturkompensation mit Tabelle 63
6.4.9 Konzentrationsmessung 64
6.4.10 Service 67
6.4.11 E+H Service 68
6.4.12 Schnittstellen 69
6.5 Kommunikation 69
6.6 Kalibrierung 70

7 Wartung 73

7.1 Wartung der Gesamtmessstelle 73
7.1.1 Reinigung des Messumformers 73
7.1.2 Reinigung der Leitfähigkeits-Sensoren 74
7.1.3 Simulation konduktiver Sensoren für Gerätetest 74
7.1.4 Simulation induktiver Sensoren für Gerätetest 76
7.1.5 Überprüfung konduktiver Sensoren 77
7.1.6 Überprüfung induktiver Sensoren 77
7.1.7 Verbindungsleitungen und -dosen 78
7.2 Service-Hilfsmittel "Optoscope" 78

8 Zubehör 79

8.1 Sensoren 79
8.2 Anschlusszubehör 79
8.3 Montagezubehör 80
8.4 Armaturen 81
8.5 Software- und Hardware- Erweiterungen 82
8.6 Kalibrierlösungen 82
8.7 Optoscope 82

9 Störungsbehebung 83

9.1 Fehlersuchanleitung 83
9.2 Systemfehlermeldungen 83
9.3 Prozessbedingte Fehler 86
9.4 Gerätebedingte Fehler 89
9.5 Ersatzteile 91
9.5.1 Demontage Schalttafelgerät 91
9.5.2 Schalttafelgerät 92
9.5.3 Demontage Feldgerät 94
9.5.4 Feldgerät 95
9.5.5 Austausch Zentralmodul 97
9.6 Rücksendung 97
9.7 Entsorgung 97

10 Technische Daten 98

10.1 Eingangskenngrößen 98
10.2 Ausgangskenngrößen 98
10.3 Hilfsenergie 100
10.4 Leistungsmerkmale 100
10.5 Umgebungsbedingungen 100
10.6 Konstruktiver Aufbau 101

11 Anhang 102

Stichwortverzeichnis 106

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Liquisys M ist ein Messumformer zur Bestimmung der Leitfähigkeit und des spezifischen Widerstandes flüssiger Medien.

Der Messumformer ist insbesondere für den Einsatz in folgenden Bereichen geeignet:
- Reinstwasser
- Wasseraufbereitung
- Kühlwasserabsalzung
- Kondensataufbereitung
- Kommunale Kläranlagen
- Chemische Industrie
- Lebensmittelindustrie
- Pharmazie

Eine andere als die beschriebene Verwendung stellt die Sicherheit von Personen und der gesamten Messeinrichtung in Frage und ist daher nicht zulässig.
Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

1.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:
- Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen.
  Das Fachpersonal muss vom Anlagenbetreiber für die genannten Tätigkeiten autorisiert sein.
- Der elektrische Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
- Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen dieser Betriebsanleitung befolgen.
- Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit. Stellen Sie sicher, dass elektrische Kabel und Schlauchverbindungen nicht beschädigt sind.
- Nehmen Sie beschädigte Produkte nicht in Betrieb und schützen Sie diese vor versehentlicher Inbetriebnahme. Kennzeichnen Sie das beschädigte Produkt als defekt.
- Störungen an der Messstelle dürfen nur von autorisiertem und dafür ausgebildetem Personal behoben werden.
- Können Störungen nicht behoben werden, müssen Sie die Produkte außer Betrieb setzen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
- Reparaturen, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden.

1.3 Betriebssicherheit

Der Messumformer ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.
Die einschlägigen Vorschriften und europäischen Normen sind berücksichtigt.

Als Anwender sind Sie für die Einhaltung folgender Sicherheitsbestimmungen verantwortlich:
- Vorschriften zum Explosionschutz
- Installationsvorschriften
- Lokale Normen und Vorschriften.

Zusätzlich gilt für Ex-Geräte die separate Ex-Dokumentation. Diese ist Bestandteil dieser Lieferung (vgl. Kapitel "Lieferumfang").

Störsicherheit
Dieses Gerät ist in Bezug auf elektromagnetische Verträglichkeit gemäß den gültigen europäischen Normen für den Industriebereich geprüft.

Die angegebene Störsicherheit gilt nur für ein Gerät, das gemäß den Anweisungen in dieser Betriebsanleitung angeschlossen ist.

1.4 Rücksendung

Im Reparaturfall senden Sie den Messumformer bitte *gereinigt* an Ihre Vertriebszentrale und fügen Sie bitte eine ausführliche Fehlerbeschreibung bei.
Verwenden Sie für die Rücksendung die Originalverpackung.
Sollte die Fehlerdiagnose nicht klar sein, senden Sie bitte Sensor und Kabel mit ein.

1.5 Sicherheitszeichen und -symbole

1.5.1 Warnhinweise

Warnung!
Dieses Zeichen warnt vor Gefahren. Bei Nichtbeachten kann es zu schwerwiegenden Personen- oder Sachschäden kommen.

Achtung!
Dieses Zeichen macht auf mögliche Störungen durch Fehlbedienung aufmerksam.
Bei Nichtbeachten drohen Sachschäden.

Hinweis!
Dieses Zeichen weist auf wichtige Informationen hin.

1.5.2 Elektrische Symbole

Gleichstrom
Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.

Wechselstrom
Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.

Gleich- oder Wechselstrom
Eine Klemme, an der Gleich- oder Wechselspannung anliegt oder durch die Gleich- oder Wechselstrom fließt.

Erdanschluss
Eine Klemme, die aus Benutzersicht schon über ein Erdungssystem geerdet ist.

Schutzleiteranschluss
Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.

Alarm-Relais

Eingang

Ausgang

Gleichspannungsquelle

Temperatursensor

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

2.1.1 Typenschild

Vergleichen Sie den Bestellcode auf dem Typenschild (am Messumformer) mit der Produktstruktur (s.u.) und Ihrer Bestellung.
Aus dem Bestellcode können Sie die Gerätevariante erkennen.

Hinweis!
Unter "Codes" sind die Freigabecodes zur Software-Nachrüstung für Chemoclean (links vom Schrägstrich) oder das Plus-Paket (rechts vom Schrägstrich) aufgeführt.

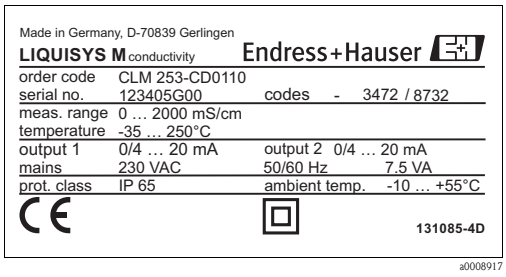

Made in Germany, D-70839 Gerlingen
LIQUISYS M conductivity Endress+Hauser
order code CLM 253-CD0110
serial no. 123405G00 codes - 3472 / 8732
meas. range 0 … 2000 mS/cm
temperature -35 … 250°C
output 1 0/4 … 20 mA output 2 0/4 … 20 mA
mains 230 VAC 50/60 Hz 7.5 VA
prot. class IP 65 ambient temp. -10 … +55°C
131085-4D
a0008917

Abb. 1: Typenschild CLM253 (Beispiel)

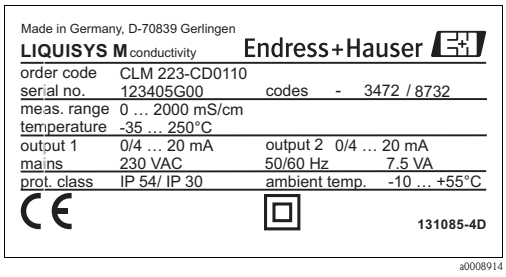

Made in Germany, D-70839 Gerlingen
LIQUISYS M conductivity Endress+Hauser
order code CLM 223-CD0110
serial no. 123405G00 codes - 3472 / 8732
meas. range 0 … 2000 mS/cm
temperature -35 … 250°C
output 1 0/4 … 20 mA output 2 0/4 … 20 mA
mains 230 VAC 50/60 Hz 7.5 VA
prot. class IP 54/ IP 30 ambient temp. -10 … +55°C
131085-4D
a0008914

Abb. 2: Typenschild CLM223 (Beispiel)

2.1.2 Produktstruktur Liquisys M CLM223/253

	Ausführung				
	CD	Leitfähigkeits-/Widerstandsmessung (konduktiver zwei-Elektroden-Sensor)			
	CS	Leitfähigkeits-/Widerstandsmessung (konduktiver zwei-Elektroden-Sensor) mit Zusatzfunktion (Plus-Paket)			
	ID	Leitfähigkeitsmessung (induktiver Sensor)			
	IS	Leitfähigkeitsmessung (induktiver Sensor) mit Zusatzfunktion (Plus-Paket)			
		Hilfenergie			
		0	Hilfsenergie 230 V AC		
		1	Hilfsenergie 115 V AC		
		2	Hilfsenergie 230 V AC, CSA Gen. Purp.		
		3	Hilfsenergie 115 V AC, CSA Gen. Purp.		
		4	Hilfsenergie 230 V AC, ATEX II 3G [EEx nAL] IIC		
		5	Hilfsenergie 100 V AC		
		6	Hilfsenergie 24 V AC/DC, ATEX II 3G [EEx nAL] IIC für CLM223, EEx nA[L] IIC T4 für CLM253		
		7	Hilfsenergie 24 V AC/DC, CSA Gen. Purp.		
		8	Hilfsenergie 24 V AC/DC		
			Messausgang		
			0	1 Messausgang Leitfähigkeit/Widerstand	
			1	2 Messausgänge Leitf./Widerstand und Temperatur/Hauptmesswert/Stellgröße	
			3	1 Messausgang PROFIBUS PA	
			4	1 Messausgang PROFIBUS DP	
			5	1 Messausgang Leitfähigkeit/Widerstand mit HART®	
			6	2 Messausgänge Leitfähigkeit/ Widerstand mit HART®, und Temp./Hauptmesswert/Stellgröße	
				Kontakte	
				05	keine zusätzlichen Kontakte
				10	2 Kontakte (Grenzwerte/Regler/Timer)
				15	4 Kontakte (Grenzwerte/Regler/Timer/Chemoclean)
				16	4 Kontakte (Grenzwert/Regler/Timer)
				20	2 Kontakte (Grenzwert/Regler/Timer) mit Stromeingang
				25	4 Kontakte mit Reinigung (Grenzwert/Regler/Timer/Chemoclean), Stromeingang
				26	4 Kontakte mit Timer (Grenzwert/Regler/Timer), Stromeingang

CLM253-					vollständiger Bestellcode
CLM223-					

2.1.3 Zusatzfunktionen des Plus-Pakets (Ausführung IS/CS)

- Stromausgangstabelle zur Abdeckung großer Bereiche mit unterschiedlicher Auflösung, Felder O33x
- Process Check System (PCS): Live Check des Sensors, Funktionsgruppe P
- Reinstwasserüberwachung für "Water for Injection" (WFI) und "Purified Water" (PW) nach "United States Pharmacopeia" (USP) und "European Pharmacopoeia" (EP) mit Voralarm, Felder R26x und R27x (nur konduktiv, Zusatz-Kontakte erforderlich)
- Polarisationserkennung (konduktiv), Funktionsgruppe P
- Konzentrationsmessung, Funktionsgruppe K
- Temperaturkompensation über Koeffizienten-Tabelle, Funktionsgruppe T
- Adaptive Kalibrierung mit Einbaufaktor (nur induktiv), Felder C13x
- Automatischer Start der Reinigungsfunktion, Feld F8

2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang des Feldgerätes sind enthalten:
- 1 Messumformer CLM253
- 1 steckbare Schraubklemme 3-polig
- 1 Kabelverschraubung Pg 7
- 1 Kabelverschraubung Pg 16 reduziert
- 2 Kabelverschraubungen Pg 13,5
- 1 Betriebsanleitung BA193C/07/de
- bei Ausführungen mit HART-Kommunikation:
  1 Betriebsanleitung Feldnahe Kommunikation mit HART, BA208C/07/de
- bei Ausführungen mit PROFIBUS-Schnittstelle
  1 Betriebsanleitung Feldnahe Kommunikation mit PROFIBUS PA/DP, BA209C/07/de
- bei Ausführungen mit Explosionsschutz für Zone 2 (ATEX II 3G)
  Sicherheitshinweise für den explosionsgefährdeten Bereich, XA194C/07/a3

Im Lieferumfang des Einbaugerätes sind enthalten:
- 1 Messumformer CLM223
- 1 Satz steckbare Schraubklemmen
- 2 Spannschrauben
- 1 Betriebsanleitung BA193C/07/de
- bei Ausführungen mit HART-Kommunikation
  1 Betriebsanleitung Feldnahe Kommunikation mit HART, BA208C/07/de
- bei Ausführungen mit PROFIBUS-Schnittstelle
  1 Betriebsanleitung Feldnahe Kommunikation mit PROFIBUS PA/DP, BA209C/07/de
- bei Ausführungen mit Explosionsschutz für Zone 2 (ATEX II 3G)
  Sicherheitshinweise für den explosionsgefährdeten Bereich, XA194C/07/a3

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten bzw. an Ihre Vertriebszentrale.

2.3 Zertifikate und Zulassungen

Konformitätserklärung
Das Produkt erfüllt die Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen.
Damit erfüllt es die gesetzlichen Vorgaben der EG–Richtlinien.
Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des CE-Zeichens.

CSA General Purpose
Folgende Ausführungen erfüllen die Anforderungen von CSA und ANSI/UL für Kanada und die USA:

Ausführung	Zulassung
CLM253-..2... CLM253-..3... CLM253-..7...	CSA-Zeichen für Kanada und die USA
CLM223-..2... CLM223-..3... CLM223-..7...	CSA-Zeichen für Kanada und die USA

Explosionsschutz für Zone 2

Ausführung	Zulassung
CLM253-..6...	ATEX II 3G EEx nA[L] IIC T4
CLM253-..4... CLM223-..4... CLM223-..6...	ATEX II 3G [EEx nAL] IIC

Die Sicherheitshinweise für den explosionsgefährdeten Bereich, XA194C/07/a3, sind Bestandteil der Betriebsanleitung.

3 Montage

3.1 Montage auf einen Blick

Warnung!
Wenn sich die Messstelle oder Teile davon im explosionsgefährdeten Bereich befinden, müssen Sie die "Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel im explosionsgefährdeten Bereich" befolgen. Diese Hinweise (XA194C/07/a3) sind Bestandteil des Lieferumfangs.

Zur vollständigen Installation der Messstelle gehen Sie folgendermaßen vor:

- Installieren Sie den Messumformer (siehe Kapitel "Einbau").
- Falls der Sensor noch nicht in die Messstelle eingebaut ist, bauen Sie ihn ein (siehe Technische Information des Sensors).
- Schließen Sie den Sensor entsprechend der Darstellung im Kapitel "Elektrischer Anschluss" an den Messumformer an.
- Schließen Sie den Messumformer entsprechend der Darstellung im Kapitel "Elektrischer Anschluss" an.
- Nehmen Sie den Messumformer entsprechend der Beschreibung im Kapitel "Inbetriebnahme" in Betrieb.

3.1.1 Messeinrichtung

Die komplette Messeinrichtung besteht aus:
- dem Messumformer Liquisys M CLM223 oder CLM253
- einem Sensor mit oder ohne integrierten Temperatursensor
- ggf. einem Messkabel CLK71 (konduktive Messung) bzw. CPK9 für Condumax H CLS16 oder CLK5 (induktive Messung)

Optional: Verlängerungskabel, Verbindungsdose VBM

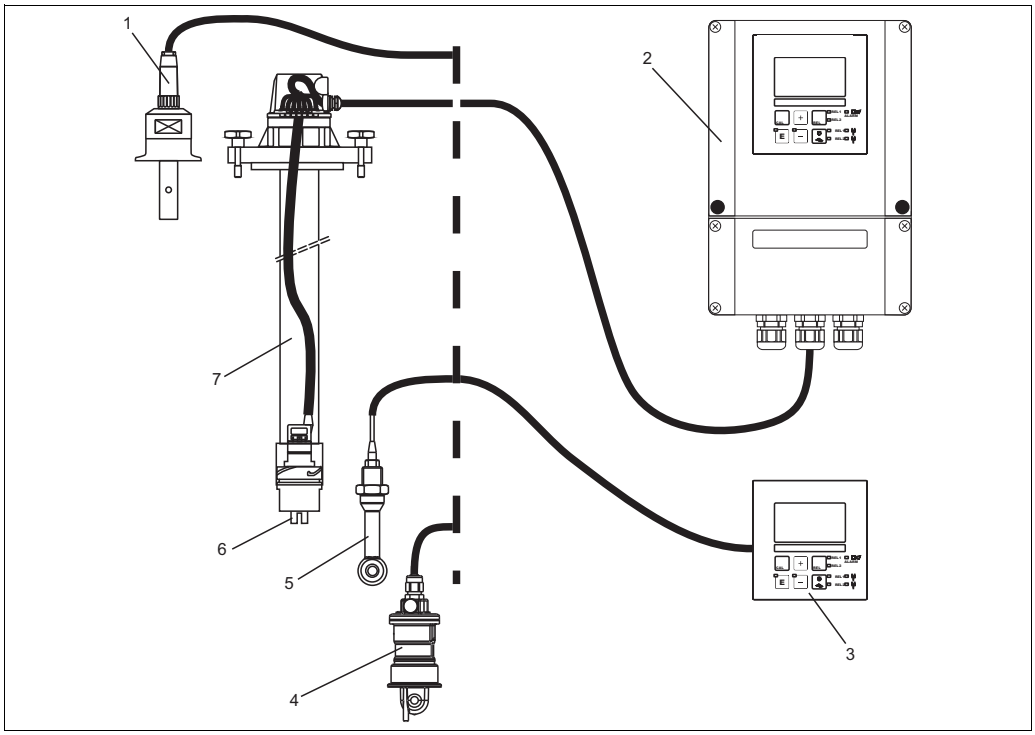


Abb. 3: Komplette Messeinrichtungen Liquisys M CLM223/253

1 Konduktiver Sensor CLS15
2 Liquisys M CLM253
3 Liquisys M CLM223
4 Induktiver Sensor CLS54
5 Induktiver Sensor CLS50
6 Konduktiver Sensor CLS21
7 Eintaucharmatur CLA111

3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung

- Achten Sie auf unbeschädigte Verpackung!
  Teilen Sie Beschädigungen an der Verpackung Ihrem Lieferanten mit.
  Bewahren Sie die beschädigte Verpackung bis zur Klärung auf.
- Achten Sie auf unbeschädigten Inhalt!
  Teilen Sie Beschädigungen am Lieferinhalt Ihrem Lieferanten mit.
  Bewahren Sie die beschädigte Ware bis zur Klärung auf.
- Prüfen Sie den Lieferumfang anhand der Lieferpapiere und Ihrer Bestellung auf Vollständigkeit.
- Für Lagerung und Transport ist das Produkt stoßsicher und gegen Feuchtigkeit geschützt zu verpacken. Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung. Darüber hinaus müssen die zulässigen Umgebungsbedingungen eingehalten werden (siehe Technische Daten).
- Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten bzw. an Ihre Vertriebszentrale.

3.3 Einbaubedingungen

3.3.1 Feldgerät

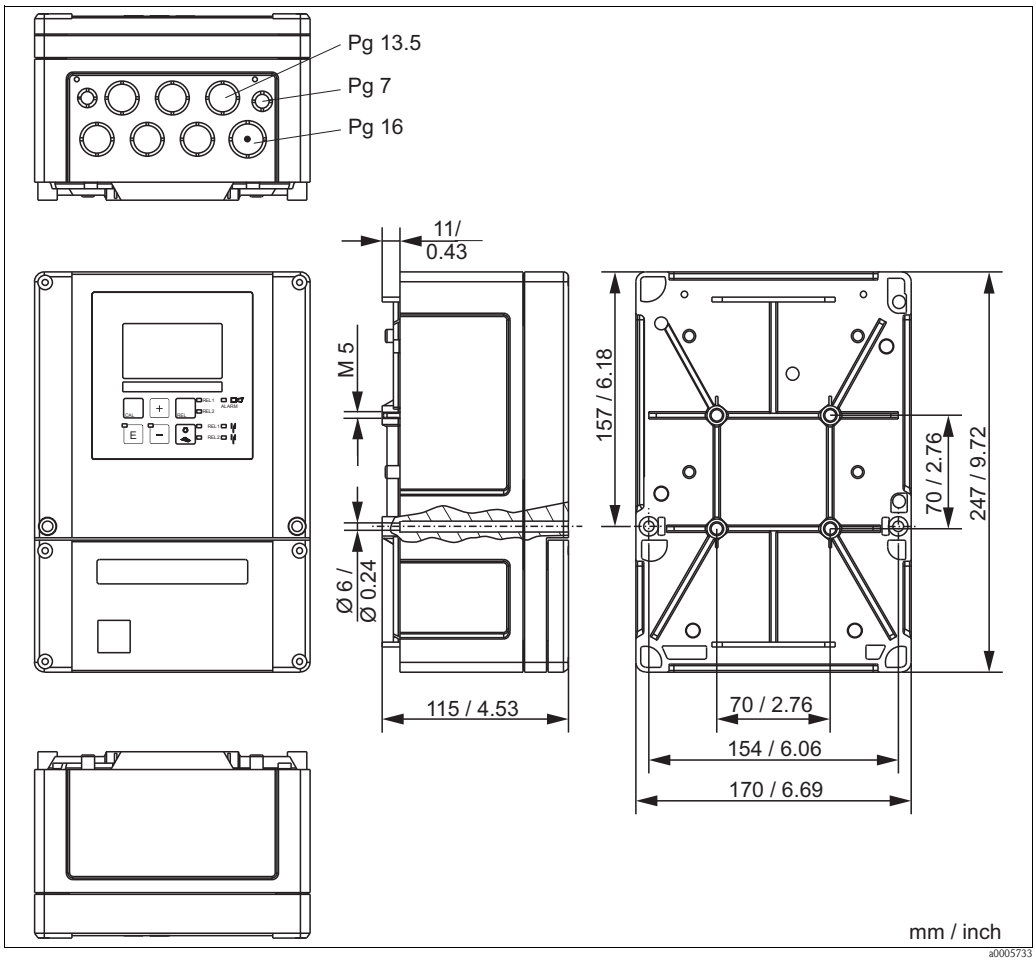
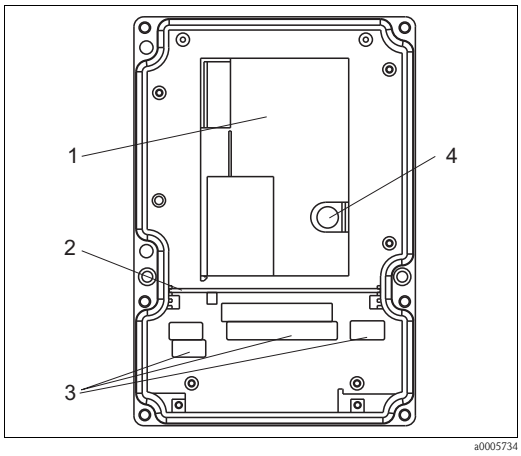


Abb. 4: Feldgerät

Hinweis!
In der Stanzung für die Kabeldurchführung (Anschluss der Versorgungsspannung) befindet sich ein Loch zum Druckausgleich bei Luftfrachtversendung. Achten Sie bis zur Kabelmontage darauf, dass keine Feuchtigkeit in das Gehäuseinnere eindringt. Nach der Kabelmontage ist das Gehäuse vollständig dicht.



1 herausnehmbare Elektronikbox
2 Schottwand
3 Anschlussklemmen
4 Sicherung

Abb. 5: Ansicht in das Feldgehäuse

3.3.2 Schalttafeleinbaugerät

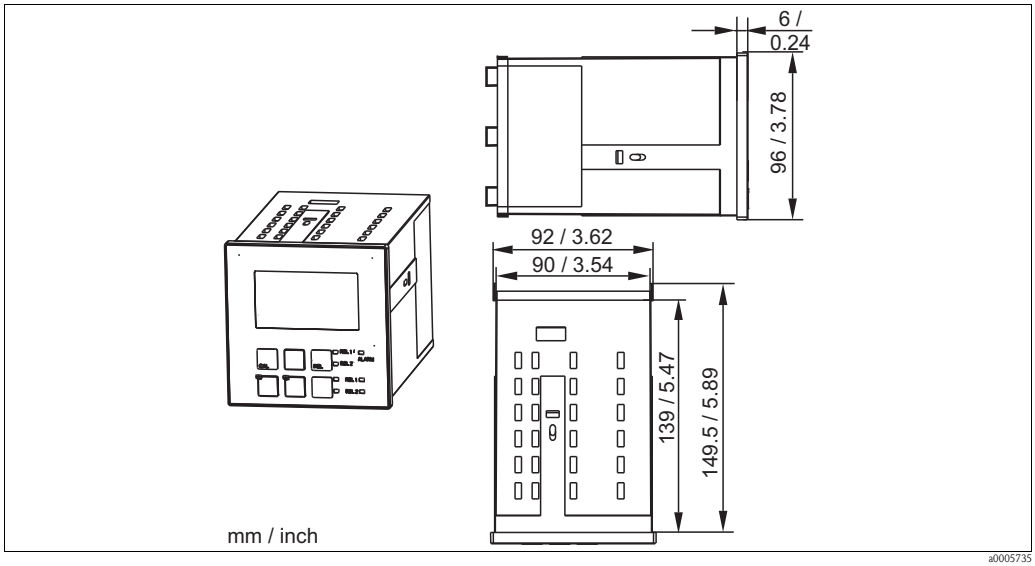


Abb. 6: Einbaugerät

3.4 Einbau

3.4.1 Feldgerät

Sie haben mehrere Möglichkeiten, das Feldgehäuse zu befestigen:

- Wandmontage mit Befestigungsschrauben
- Mastmontage an zylindrischen Rohren
- Mastmontage an einem vierkantigen Befestigungsmast

Hinweis!
Bei der Montage im Freien ist ein Wetterschutzdach (siehe Zubehör) zwingend erforderlich.

Wandmontage des Messumformers

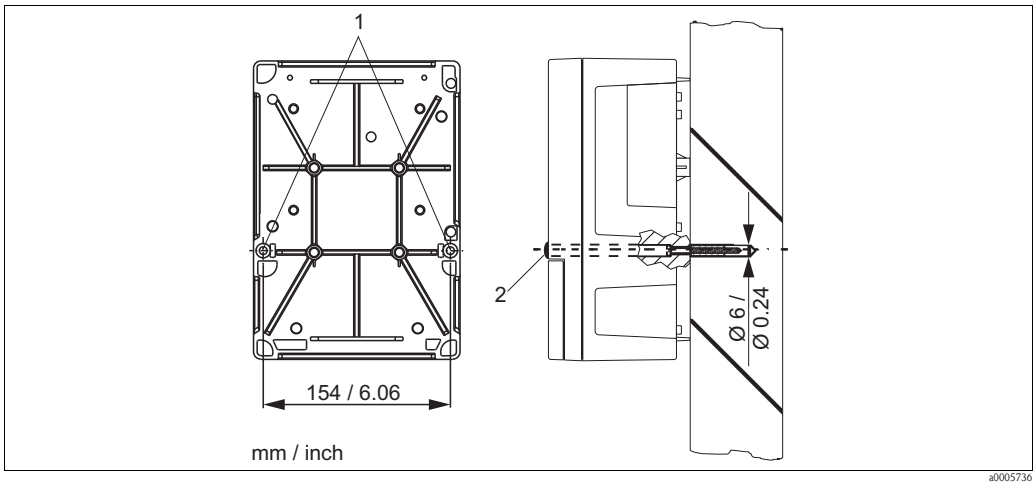


Abb. 7: Wandmontage Feldgerät

Für die Wandmontage des Messumformers gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Bereiten Sie Bohrlöcher gemäß Abb. 7 vor.
2. Schieben Sie zwei Befestigungsschrauben von vorne durch die entsprechenden Befestigungsbohrungen (1).
3. Montieren Sie den Messumformer wie abgebildet an die Wand.
4. Decken Sie die Bohrungen mit Kunststoffkappen (2) ab.

Mastmontage des Messumformers

Hinweis!
Für die Befestigung des Feldgeräts an horizontalen und vertikalen Masten oder Rohren (max. Ø 60 mm / 2.36") benötigen Sie einen Mastmontagesatz. Dieser ist als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel "Zubehör").

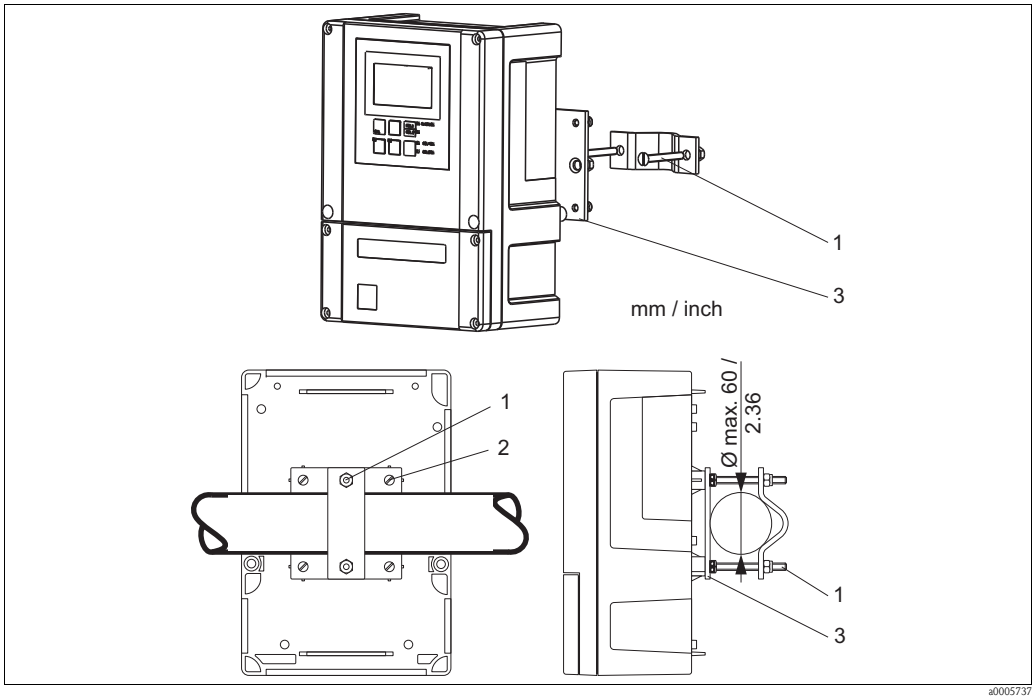


Abb. 8: Mastmontage Feldgerät an Rohren

Für die Mastmontage des Messumformers gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Führen Sie die zwei Halterungsschrauben (1) des Montagesatzes durch die vorgebohrten Öffnungen der Halterungsplatte (3).
2. Schrauben Sie die Halterungsplatte mittels der vier Befestigungsschrauben (2) auf den Messumformer.
3. Befestigen Sie die Halterung mit dem Feldgerät mittels der Schelle am Mast oder Rohr.

Sie können das Feldgerät auch an einer vierkantigen Universalsäule in Verbindung mit dem Wetterschutzdach befestigen. Diese sind als Zubehör erhältlich, siehe Kapitel "Zubehör".

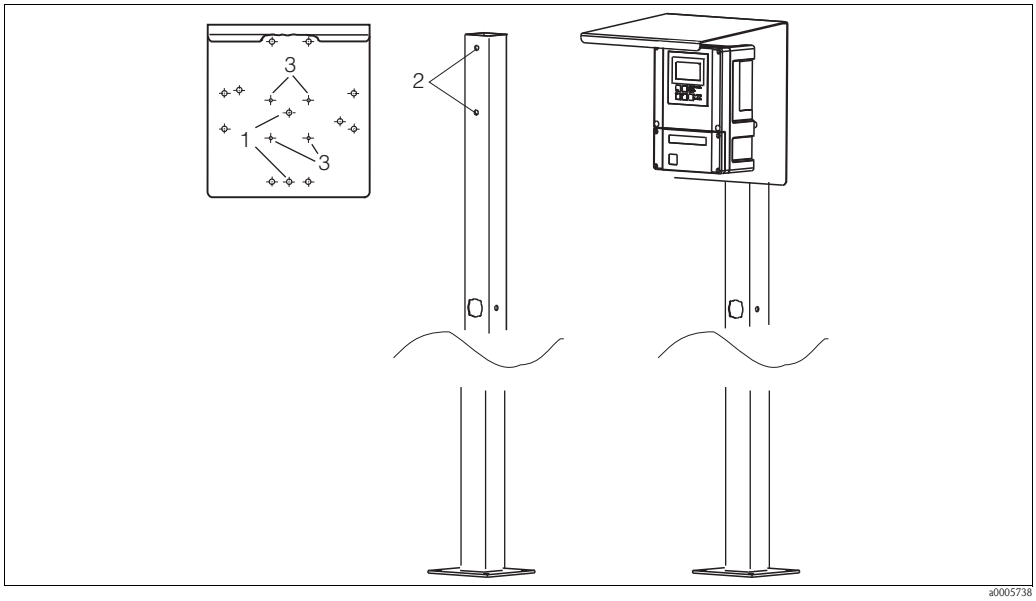


Abb. 9: Montage Feldgerät mit Universalsäule und Wetterschutzdach

Für die Montage des Wetterschutzdaches gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schrauben Sie das Wetterschutzdach mit 2 Schrauben (Bohrungen 1) an die Standsäule (Bohrungen 2).
2. Befestigen Sie das Feldgerät am Wetterschutzdach. Verwenden Sie hierzu die Bohrungen (3).

3.4.2 Schalttafeleinbaugerät

Die Befestigung des Einbaugerätes erfolgt mit den mitgelieferten Spannschrauben (siehe Abb. 10). Die erforderliche Einbautiefe beträgt ca. 165 mm (6,50").

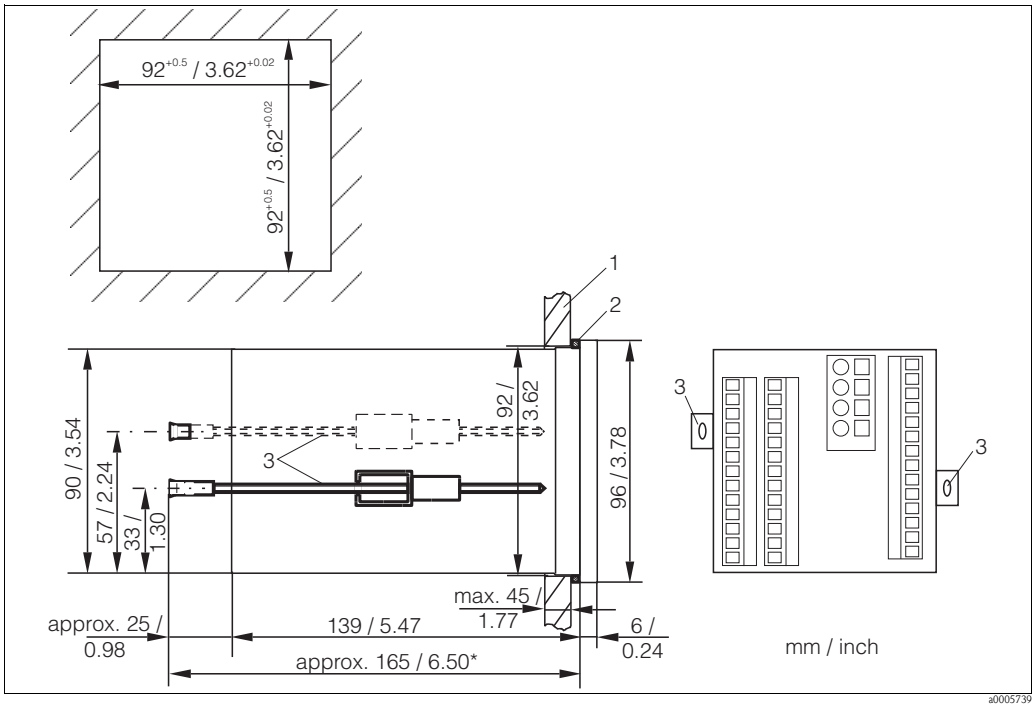


Abb. 10: Befestigung des Einbaugerätes

1 Montageplatte
2 Dichtung
3 Spannschrauben
** Benötigte Einbautiefe*

3.5 Einbaukontrolle

- Überprüfen Sie nach dem Einbau den Messumformer auf Beschädigungen.
- Prüfen Sie, ob der Messumformer gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung geschützt ist.

4 Verdrahtung

Warnung!
- Der elektrische Anschluss darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- Die Elektrofachkraft muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und muss die Anweisungen dieser Anleitung befolgen.
- Stellen Sie **vor Beginn** der Anschlussarbeiten sicher, dass an keinem Kabel Spannung anliegt.

4.1 Elektrischer Anschluss

4.1.1 Anschlussplan

Der in Abb. 11 dargestellte Anschlussplan zeigt die Anschlüsse bei maximalem Ausbau. Der Anschluss der Sensoren mit den verschiedenen Messkabeln ist im Abschnitt "Messkabel und Sensoranschluss" genauer dargestellt.

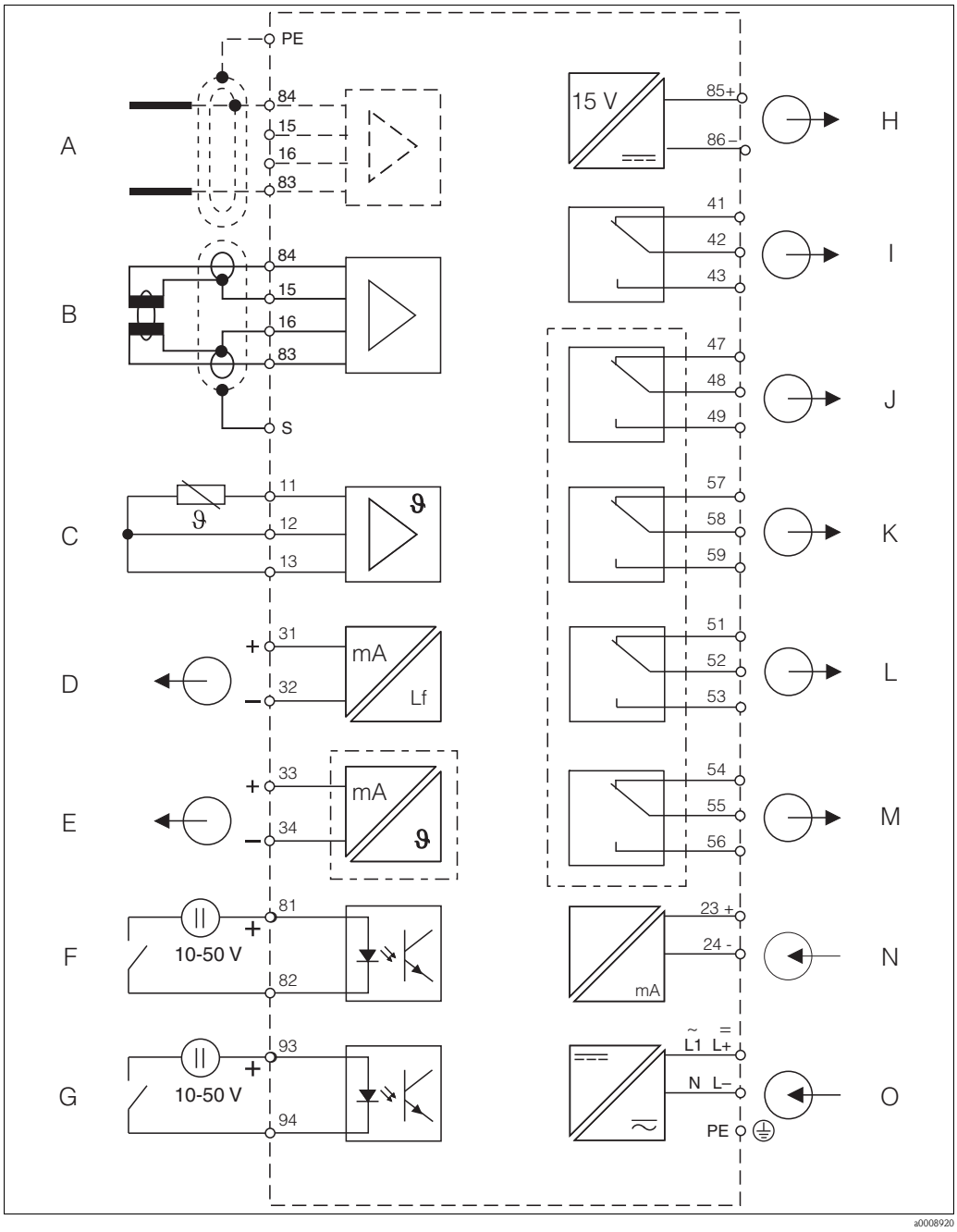


Abb. 11: Elektrischer Anschluss des Messumformers

A	Sensor (konduktiv)	I	Alarm (Kontaktlage stromlos)
B	Sensor (induktiv)	J	Relais 1 (Kontaktlage stromlos)
C	Temperatursensor	K	Relais 2 (Kontaktlage stromlos)
D	Signalausgang 1 Leitfähigkeit	L	Relais 3 (Kontaktlage stromlos)
E	Signalausgang 2 wählbare Größe	M	Relais 4 (Kontaktlage stromlos)
F	Binärer Eingang 1 (Hold)	N	Stromeingang 4 ... 20 mA
G	Binärer Eingang 2 (Chemoclean)	O	Hilfsenergie
H	Hilfsspannungsausgang		

Hinweis!
- Das Gerät hat Schutzklasse II und wird generell ohne Schutzleiteranschluss betrieben.
- Um Messstabilität und Funktionssicherheit zu gewährleisten, müssen Sie den Außenschirm des Sensorkabels anschließen:
  – Induktive Sensoren: Klemme "S"
  – Konduktive Sensoren: PE-Verteilerleiste
    Beim Schalttafelgerät befindet sich diese auf dem Abdeckrahmen, beim Feldgerät im Anschlussraum. Erden Sie diese PE-Verteilerleiste bzw. die Erdungsklemme möglichst direkt vor Ort.
- Die Stromkreise "E" und "H" sind gegeneinander nicht galvanisch getrennt.

Geräte-Anschluss Feldgerät

Führen Sie die Messkabel durch die PG-Verschraubungen in das Gehäuse. Schließen Sie die Messkabel entsprechend der Klemmenbelegung an (Abb. 12).

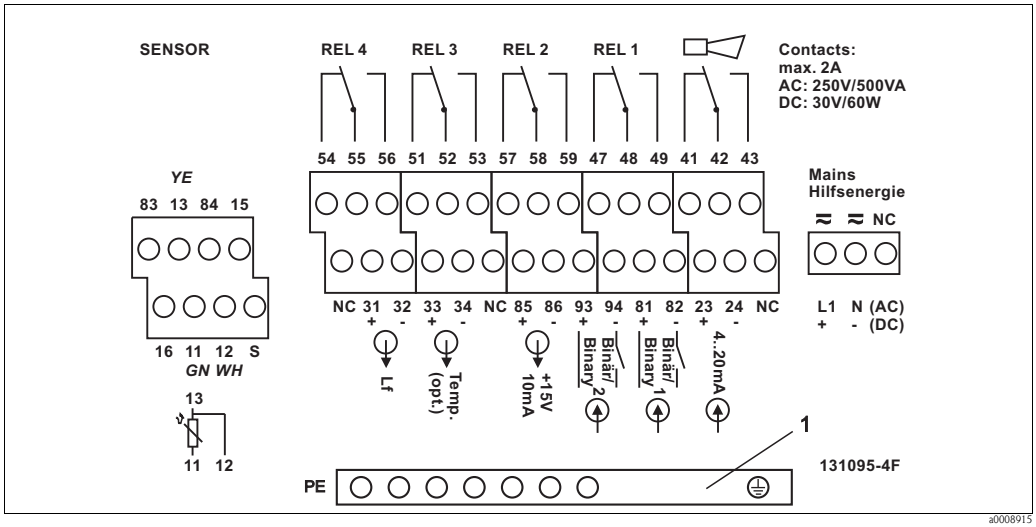


Abb. 12: Anschlussraumaufkleber Feldgerät

1 PE-Verteilerleiste für Geräteausführung CD/CS (konduktive Sensoren)

Geräte-Anschluss Schalttafeleinbaugerät

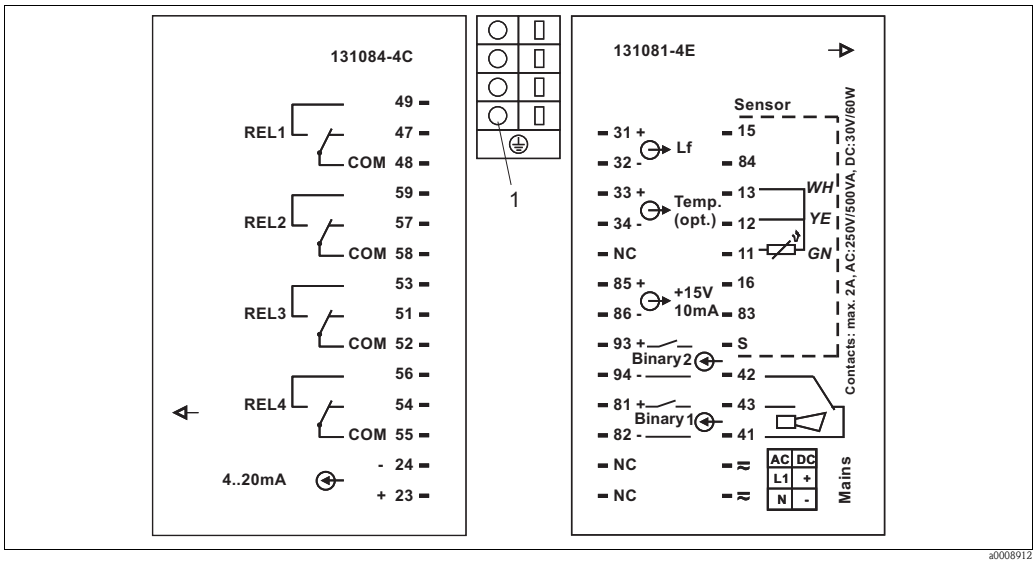


Abb. 13: Anschlussaufkleber Einbaugerät

1 Erdungsklemme

Achtung!
- Mit NC bezeichnete Klemmen dürfen nicht beschaltet werden.
- Nicht bezeichnete Klemmen dürfen nicht beschaltet werden.

Hinweis!
Bitte kennzeichnen Sie den Sensorklemmenblock mit dem beiliegenden Aufkleber.

4.1.2 Messkabel und Sensoranschluss

Zum Anschluss von Leitfähigkeitssensoren an den Messumformer benötigen Sie geschirmte Spezialmesskabel. Folgende mehradrige und vorkonfektionierte Kabeltypen können Sie verwenden:

Sensor-Typ	Kabel	Verlängerung
Zwei-Elektroden-Sensor mit oder ohne Temperaturfühler Pt 100	CYK71 CPK9* (für CLS16)	VBM-Dose + CYK71-Kabel
Induktiver Sensor CLS50, CLS52	Festkabel am Sensor	VBM-Dose + CLK5-Kabel

* Hochtemperaturausführung ohne PAL

Maximale Kabellänge	
Leitfähigkeitsmessung konduktiv	max. 100 m (328 ft) mit CYK71
Widerstandsmessung	max 15 m (49,2 ft) mit CYK71
Leitfähigkeitsmessung induktiv	max. 55 m (180 ft) mit CLK5 (inkl. Sensorkabel)

Aufbau und Anschluss der Messkabel

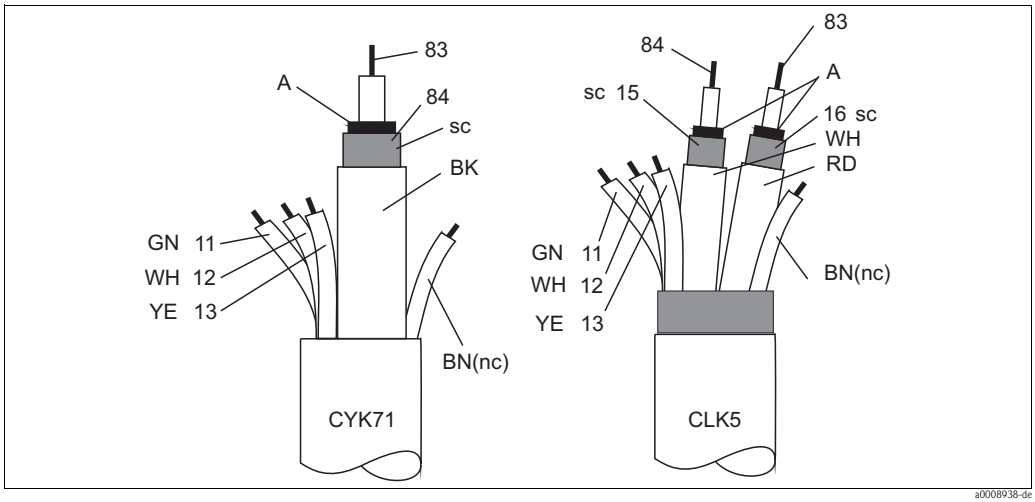


Abb. 14: Aufbau der Spezialmesskabel

A Halbleiterschicht
sc Abschirmung

Hinweis!
Weitere Informationen zu den Kabeln und Verbindungsdosen finden Sie im Kapitel "Zubehör".

Messkabelanschluss Feldgerät
Zum Anschluss eines Leitfähigkeitssensors an das Feldgerät gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie den Gehäusedeckel, um an den Anschlussklemmenblock im Anschlussraum zu gelangen.
2. Brechen Sie die Stanzung einer Kabelverschraubung aus dem Gehäuse, montieren Sie eine Kabelverschraubung und führen Sie das Kabel durch diese Kabelverschraubung.
3. Schließen Sie das Kabel entsprechend der Klemmenbelegung an (siehe Anschlussraumaufkleber).
4. Ziehen Sie die Kabelverschraubung fest.

Messkabelanschluss Schalttafelgerät
Zum Anschluss eines Leitfähigkeitssensors schließen Sie das Messkabel entsprechend der Klemmenbelegung an die Klemmen auf der Geräterückseite an (siehe Anschlussaufkleber).

Anschlussbeispiele

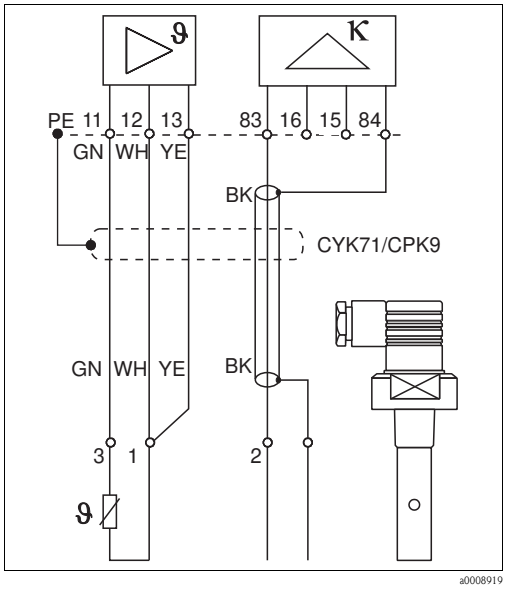


Abb. 15: Anschluss konduktiver Sensoren

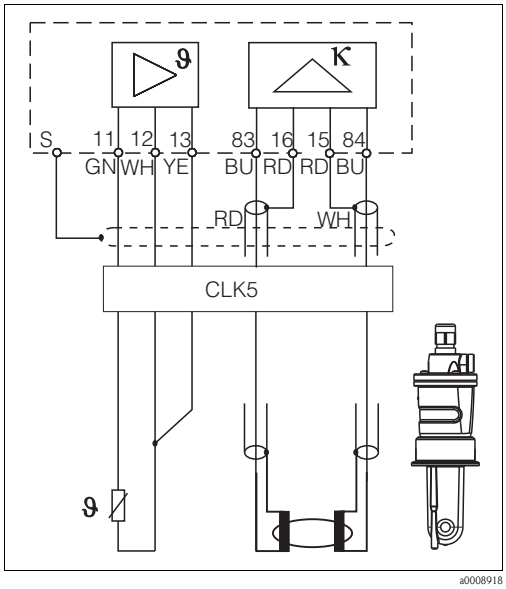


Abb. 16: Anschluss induktiver Sensoren

4.1.3 Alarmkontakt

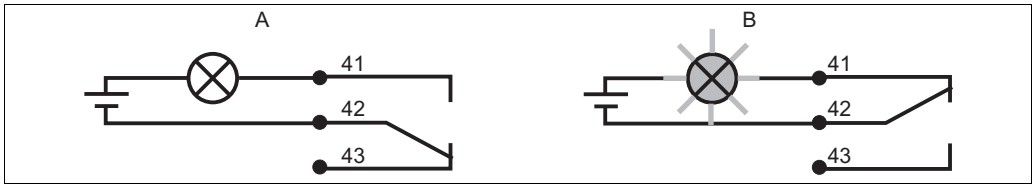


Abb. 17: Empfohlene Fail-Safe-Schaltung für den Alarmkontakt
A Normaler Betriebszustand B Alarmzustand

Normaler Betriebszustand
Gerät in Betrieb und keine Fehlermeldung vorhanden (Alarm-LED aus):

- Relais angezogen
- Kontakt 42/43 geschlossen

Alarmzustand
Fehlermeldung vorhanden (Alarm-LED rot) oder Gerät defekt bzw. spannungslos (Alarm-LED aus):

- Relais abgefallen
- Kontakt 41/42 geschlossen

4.2 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach dem elektrischen Anschluss folgende Kontrollen durch:

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Messumformer und Kabel äußerlich unbeschädigt?	Sichtkontrolle

Elektrischer Anschluss	Hinweise
Sind die montierten Kabel zugentlastet?	
Kabelführung ohne Schleifen und Überkreuzungen?	
Sind Signalleitungen korrekt nach Anschlussplan angeschlossen?	
Sind alle Schraubklemmen angezogen?	
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht?	
Sind die PE-Verteilerleisten geerdet (soweit vorhanden)?	Erdung erfolgt bauseits

5 Bedienung

5.1 Bedienung auf einen Blick

Sie haben folgende Möglichkeiten den Messumformer zu steuern:
- Vor Ort über Tastenfeld
- Über die HART®-Schnittstelle (optional, bei entsprechender Bestellausführung) per:
  – HART®-Handbediengerät oder
  – PC mit HART®-Modem und dem Softwarepaket Commuwin II oder Fieldcare
- Über PROFIBUS PA/DP (optional, bei entsprechender Bestellausführung) mit PC mit entsprechender Schnittstelle und dem Softwarepaket Commuwin II (s. Zubehör), Fieldcare oder über eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

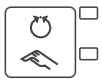
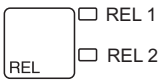
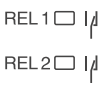
Hinweis!
Zur Bedienung über HART bzw. PROFIBUS PA/DP lesen Sie bitte die entsprechenden Kapitel in der jeweiligen zusätzlichen Betriebsanleitung:
- PROFIBUS PA/DP, feldnahe Kommunikation für Liquisys M CXM223/253, BA209C/07/de
- HART®, feldnahe Kommunikation für Liquisys M CXM223/253, BA208C/07/de

Im Folgenden finden Sie nur die Bedienung über die Bedientasten.

5.2 Anzeige- und Bedienelemente

5.2.1 Anzeige

LED-Anzeigen

	Anzeige der aktuellen Betriebsart "Auto" (grüne LED) oder "Hand" (gelbe LED)
	Anzeige des angesteuerten Relais im "Hand"-Betrieb (rote LED) Anzeige für Relais 3 + 4 erfolgt im LC-Display
	Anzeige des Arbeitszustands der Relais 1 und 2 LED grün: Messwert innerhalb der erlaubten Grenze, Relais inaktiv LED rot: Messwert außerhalb der erlaubten Grenze, Relais aktiv
	Alarm-Anzeige, z. B. bei dauerhafter Grenzwertüberschreitung. Ausfall des Temperaturfühlers oder Systemfehler (siehe Fehlerliste)

LC-Display

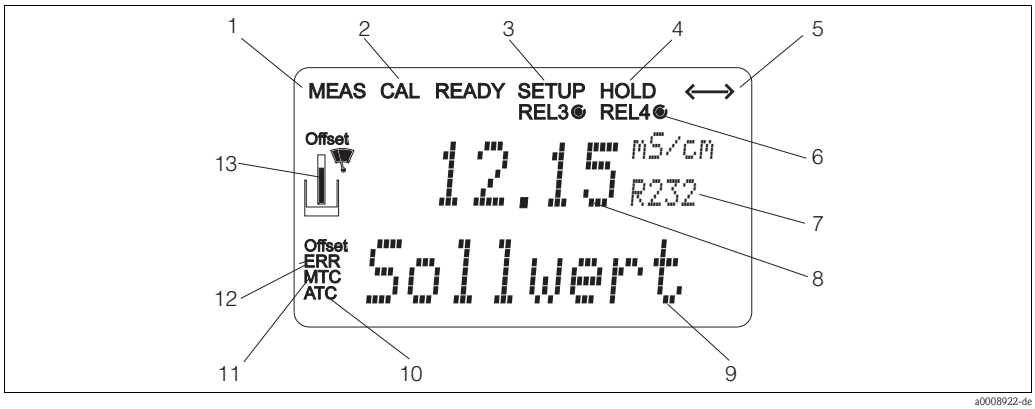


Abb. 18: LC-Display Messumformer

1 Anzeige für Messmodus (Normalbetrieb)
2 Anzeige für Kalibriermodus
3 Anzeige für Setup-Modus (Konfiguration)
4 Anzeige für "Hold"-Modus (Stromausgänge bleiben im zuletzt aktuellen Zustand)
5 Anzeige für Empfang einer Meldung bei Geräten mit Kommunikation
6 Anzeige des Arbeitszustandes der Relais 3/4: ○ inaktiv, ◉ aktiv
7 Anzeige Funktionscodierung
8 Im Messmodus: Gemessene Größe Im Setup-Modus: Eingestellte Größe
9 Im Messmodus: Nebenmesswert Im Setup-/Kalibr.-Modus: z. B. Einstellwert
10 Anzeige für autom. Temperaturkompensation
11 Anzeige für man. Temperaturkompensation
12 "Error": Fehleranzeige
13 Sensorsymbol (siehe Kapitel Kalibrierung)

5.2.2 Bedienelemente

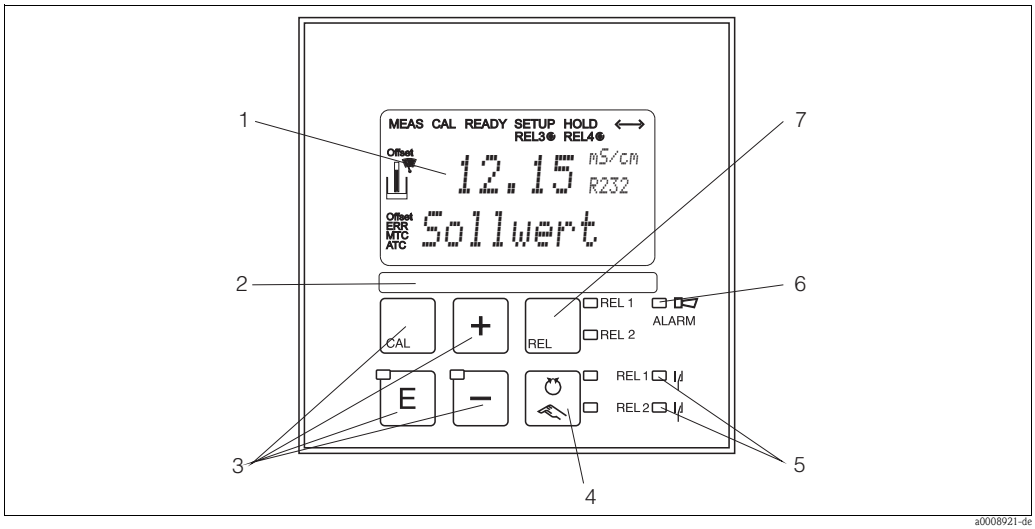
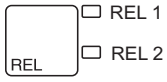
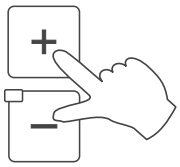
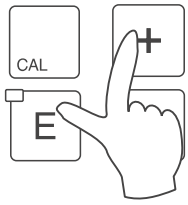
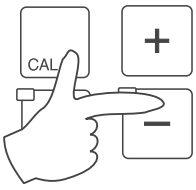


Abb. 19: Bedienelemente

1 LC-Display zur Darstellung der Messwerte und Konfigurationsdaten
2 Feld zur Beschriftung durch den Benutzer
3 4 Haupt-Bedientasten zur Kalibrierung und Gerätekonfiguration
4 Umschalttaste für Auto-/Handbetrieb der Relais
5 LEDs für Grenzwertgeber-Relais (Schaltzustand)
6 LED für Alarmfunktion
7 Anzeige des aktiven Kontakts und Taste zur Relais-Umschaltung im Handbetrieb

5.2.3 Funktion der Tasten

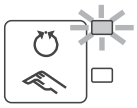
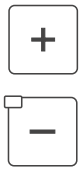
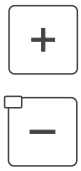
	CAL-Taste Nach dem Drücken auf die CAL-Taste fragt das Gerät zunächst den Zugriffscode für die Kalibrierung ab: ■ Code 22 für Kalibrierung ■ Code 0 oder beliebig für Lesen der letzten Kalibrierdaten Mit der CAL-Taste übernehmen Sie die Kalibrierdaten bzw. schalten innerhalb des Kalibriermenüs von Feld zu Feld.
	ENTER-Taste Nach dem Drücken auf die ENTER-Taste fragt das Gerät zunächst den Zugriffscode für den Setup-Modus ab: ■ Code 22 für Setup und Konfiguration ■ Code 0 oder beliebig für Lesen aller Konfigurationsdaten. Die ENTER-Taste hat folgende Funktionen: ■ Aufruf des Setup-Menüs aus dem Messbetrieb heraus ■ Abspeichern (Bestätigen) eingebener Daten im Setup-Modus ■ Weiterschalten innerhalb der Funktionsgruppen
 	PLUS-Taste und MINUS-Taste Im **Setup-Modus** haben die PLUS- und MINUS-Tasten folgende Funktionen: ■ Auswahl von Funktionsgruppen. ✎ Hinweis! Zur Auswahl der Funktionsgruppen in der im Kapitel "Systemkonfiguration" angegebenen Reihenfolge drücken Sie die MINUS-Taste. ■ Einstellen von Parametern und Zahlenwerten ■ Bedienung der Relais bei Handbetrieb Im **Messbetrieb** erhalten Sie durch **wiederholtes Drücken der PLUS-Taste** der Reihe nach folgende Funktionen: 1. Temperaturanzeige in °F 2. Ausblenden der Temperaturanzeige 3. Stromeingangssignal in % 4. Stromeingangssignal in mA 5. Messwertanzeige der unkompensierten Leitfähigkeit 6. Zurück zur Grundeinstellung Im **Messbetrieb** erhalten Sie durch **wiederholtes Drücken der MINUS-Taste** nacheinander folgende Anzeigen: 1. Die aktuellen Fehler werden nacheinander angezeigt (max. 10). 2. Nach Anzeige aller Fehler wird die Standard-Messanzeige eingeblendet. ✎ Hinweis! In der Funktionsgruppe F kann für jeden Fehlercode separat ein Alarm definiert werden.

	**REL-Taste** Im Handbetrieb können Sie mit der REL-Taste zwischen den Relais und dem manuellen Reinigungsstart umschalten. Im Automatikbetrieb können Sie mit der REL-Taste die dem jeweiligen Relais zugeordneten Einschaltpunkte (bei Grenzwertgeber) bzw. Sollwerte (bei PID-Regler) auslesen. Durch Drücken der PLUS-Taste springen Sie zu den Einstellungen des nächsten Relais. Mit der REL-Taste gelangen Sie wieder in den Anzeigemodus (automatische Rückkehr nach 30 s).
	AUTOMATIK-Taste Mit der AUTOMATIK-Taste können Sie zwischen Automatikbetrieb und Handbetrieb umschalten (Code-Eingabe erforderlich).
	**Escape-Funktion** Bei gleichzeitigem Drücken von PLUS- und MINUS-Taste erfolgt ein Rücksprung in das Hauptmenü, bei Kalibrierung ein Sprung zum Kalibrierende. Bei erneutem Drücken von PLUS- und MINUS-Taste erfolgt ein Rücksprung in den Messmodus.
	**Tastatur sperren** Durch gleichzeitiges Drücken von PLUS- und ENTER-Taste für mindestens 3s wird die Tastatur gegen unbeabsichtigte Eingabe verriegelt. Alle Einstellungen können weiterhin gelesen werden. Bei der Codeabfrage erscheint der Code 9999.
	**Tastatur entsperren** Durch gleichzeitiges Drücken von CAL- und MINUS-Taste für mindestestens 3 s wird die Tastatur entsperrt. Bei der Codeabfrage erscheint der Code 0.

5.3 Vor-Ort-Bedienung

5.3.1 Auto- / Handbetrieb

Die übliche Betriebsart des Messumformers ist Auto-Betrieb. In diesem Fall werden die Relais durch den Messumformer angesteuert. Im Handbetrieb können Sie die Relais manuell über die REL-Taste ansteuern oder die Reinigungsfunktion starten.
So stellen Sie die Betriebsarten um:

	1. Der Messumformer befindet sich im **Automatik-Betrieb**. Die obere LED (grün) neben der AUTO-Taste leuchtet.
	2. Drücken Sie die AUTOMATIK-Taste.
	3. Zum Freigeben des Handbetriebs geben Sie über die PLUS- und MINUS-Tasten Code **22** ein und bestätigen Sie mit der ENTER-Taste. Die untere LED (Handbetrieb) leuchtet.
	4. Wählen Sie das Relais oder die Funktion aus. Mit der REL-Taste können Sie zwischen den Relais umschalten. In der zweiten Zeile des Displays wird das ausgewählte Relais und der Schaltzustand (EIN/AUS) angezeigt. Im Handbetrieb wird der Messwert kontinuierlich angezeigt (z. B. zur Messwertüberwachung bei Dosierfunktionen).
	5. Schalten Sie das Relais. Das Einschalten erfolgt mit PLUS, das Ausschalten mit MINUS. Das Relais bleibt in seinem Schaltzustand, bis es wieder umgeschaltet wird.
	6. Zum Rücksprung in den Messbetrieb, d. h. den Auto-Betrieb, drücken Sie die AUTOMATIK-Taste. Alle Relais werden wieder vom Messumformer angesteuert.

Hinweis!
- Die Betriebsart bleibt auch nach einem Netzausfall gespeichert, die Relais gehen jedoch in Ruhezustand.
- Der Handbetrieb hat Vorrang vor allen anderen automatischen Funktionen.
- Die Hardwareverriegelung ist bei Handbetrieb nicht möglich.
- Die Hand-Einstellungen bleiben so lange erhalten, bis sie aktiv zurückgesetzt werden.
- Bei Handbedienung wird Fehlercode E102 gemeldet.

5.3.2 Bedienkonzept

Betriebsmodi

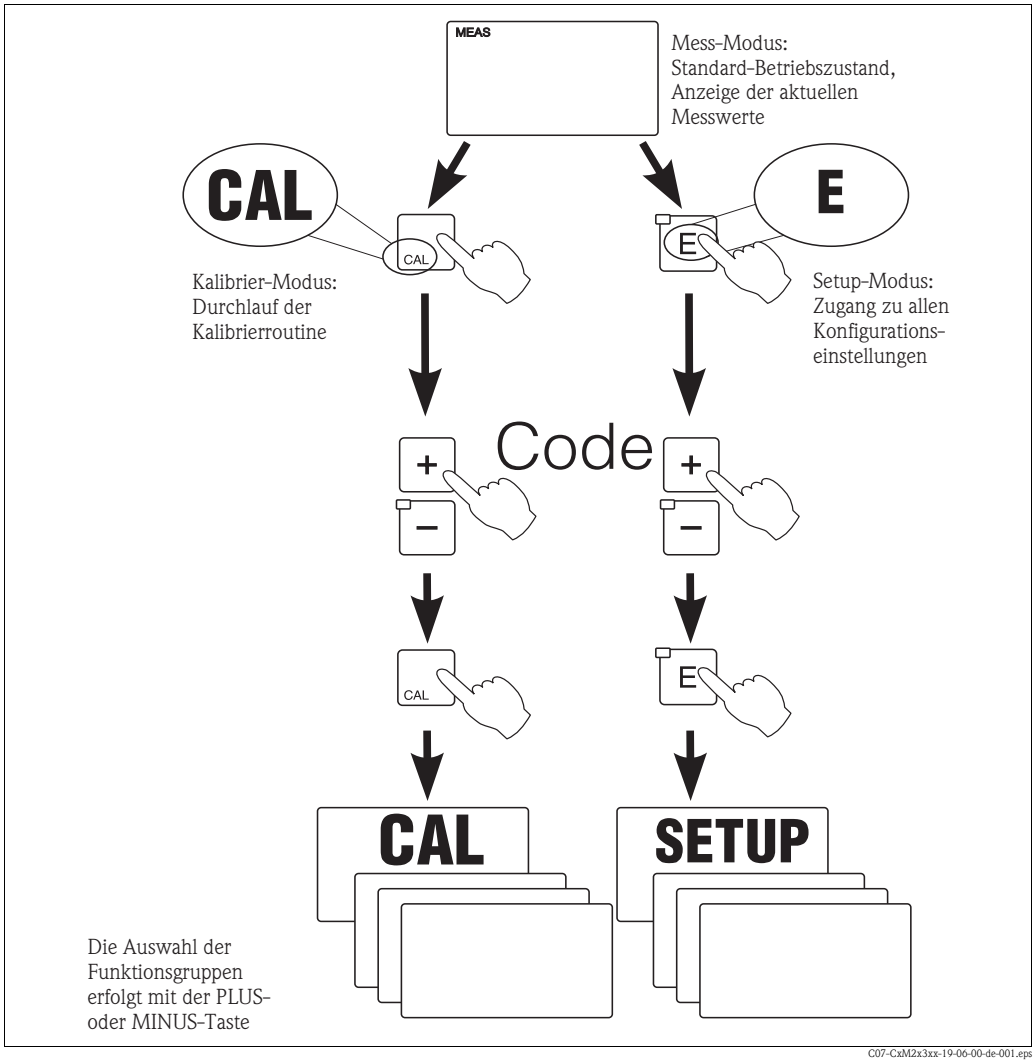


Abb. 20: Beschreibung der möglichen Betriebsmodi

Hinweis!
Bleibt im Setup-Modus ca. 15 min lang ein Tastendruck aus, so erfolgt ein automatischer Rücksprung in den Messmodus. Ein aktivierter Hold (Hold bei Setup) wird dabei zurückgenommen.

Zugriffscodes

Alle Zugriffscodes des Geräts sind fest eingestellt und können nicht verändert werden. Bei der Abfrage des Zugriffscodes wird zwischen verschiedenen Codes unterschieden.

- **Taste CAL + Code 22:** Zugang zum Kalibrier- und Offset-Menü
- **Taste ENTER + Code 22:** Zugang zu den Menüs für die Parametrierung, die eine Konfiguration und benutzerspezifische Einstellungen ermöglichen
- **Tasten PLUS + ENTER** gleichzeitig (min. 3 s): Sperren der Tastatur
- **Tasten CAL + MINUS** gleichzeitig (min. 3 s): Entsperren der Tastatur
- **Taste CAL oder ENTER + Code beliebig:** Zugang zum Lesemodus, d. h. alle Einstellungen können gelesen, aber nicht verändert werden.
  Im Lesemodus misst das Gerät weiter. Es geht nicht in den Hold-Zustand über. Der Stromausgang und die Regler bleiben aktiv.

Menüstruktur

Die Konfigurations- und Kalibrierfunktionen sind in Funktionsgruppen zusammengefasst.

- Im Setup-Modus wählen Sie mit den Tasten PLUS und MINUS eine Funktionsgruppe aus.
- Innerhalb der Funktionsgruppe schalten sie mit der ENTER-Taste von Funktion zu Funktion weiter.
- Innerhalb der Funktion wählen Sie wieder mit den Tasten PLUS und MINUS die gewünschte Option oder Sie editieren mit diesen Tasten die Einstellungen. Anschließend bestätigen Sie mit der ENTER-Taste und schalten weiter.
- Drücken Sie gleichzeitig auf die Tasten PLUS und MINUS (Escape-Funktion), um die Programmierung zu beenden (Rücksprung ins Hauptmenü).
- Um in den Messbetrieb zu schalten, drücken Sie nochmal gleichzeitig die Tasten PLUS und MINUS.

Hinweis!
- Wird eine geänderte Einstellung nicht mit ENTER bestätigt, so bleibt die alte Einstellung erhalten.
- Eine Übersicht über die Menüstruktur finden Sie im Anhang dieser Betriebsanleitung.

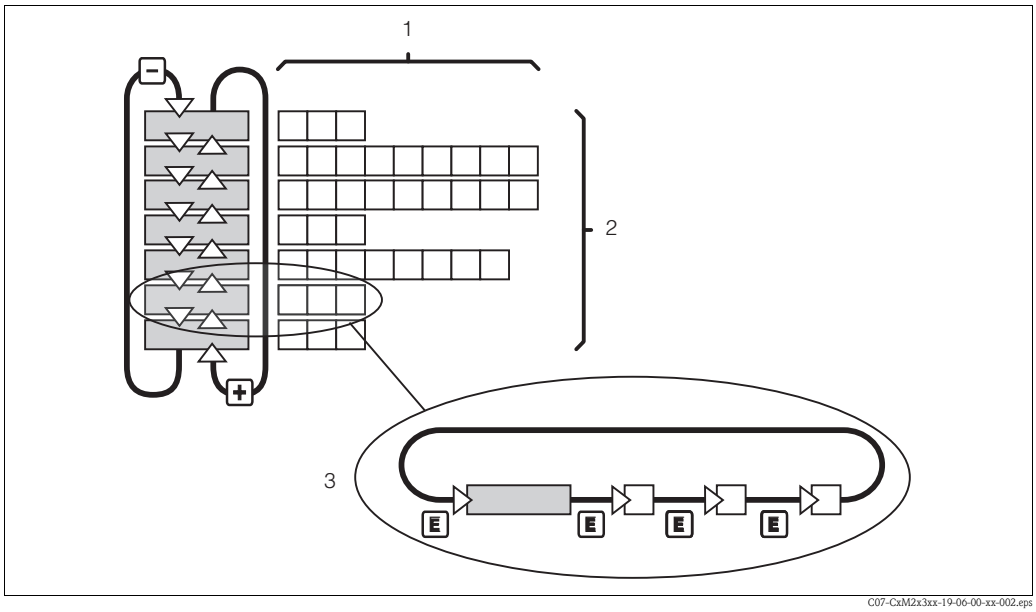


Abb. 21: Schema der -Menüstruktur

1 Funktionen (Parameterauswahl, Zahleneingabe)
2 Funktionsgruppen, vor- und zurückblättern mit den PLUS- und MINUS-Tasten
3 Weiterschalten von Funktionen mit der ENTER-Taste

Hold-Funktion: "Einfrieren" der Ausgänge

Sowohl im Setup-Modus als auch bei der Kalibrierung kann der Stromausgang "eingefroren" werden (Werkseinstellung), d. h. er behält konstant seinen gerade aktuellen Zustand. Im Display erscheint die Anzeige "Hold". Wenn die Reglerstellgröße (steady control 4 ... 20 mA) über Stromausgang 2 ausgegeben wird, wird dieser im Hold auf 0/4 mA gesetzt.

Hinweis!
- Einstellungen zu Hold finden Sie in der Funktionsgruppe "Service".
- Bei Hold gehen alle Kontakte in Ruhestellung.
- Ein aktiver Hold hat Vorrang vor allen anderen automatischen Funktionen.
- Bei jedem Hold wird der I-Anteil des Reglers auf "0" gesetzt.
- Eine eventuell aufgelaufene Alarmverzögerung wird auf "0" zurückgesetzt.
- Über den Hold-Eingang kann diese Funktion auch von außen aktiviert werden (siehe Anschlussplan; binärer Eingang 1).
- Der manuelle Hold (Feld S3) bleibt auch nach einem Stromausfall aktiv.

6 Inbetriebnahme

6.1 Installations- und Funktionskontrolle

Warnung!
- Kontrollieren Sie, dass alle Anschlüsse korrekt ausgeführt sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung übereinstimmt!

6.2 Einschalten

Machen Sie sich vor dem ersten Einschalten mit der Bedienung des Messumformers vertraut. Lesen Sie dazu besonders die Kapitel "Sicherheitshinweise" und "Bedienung".
Nach dem Einschalten durchläuft das Gerät einen Selbsttest und geht anschließend in den Mess-Modus.
Kalibrieren Sie nun den Sensor entsprechend der Anweisungen im Kapitel "Kalibrierung".

Hinweis!
Bei der Erstinbetriebnahme ist die Kalibrierung des Sensors unbedingt erforderlich, damit das Messsystem genaue Messdaten liefern kann.

Nehmen Sie dann die erste Konfiguration entsprechend der Anweisungen im Kapitel "Schnelleinstieg" vor. Die benutzerseitig eingestellten Werte bleiben auch bei Stromausfall erhalten.
Folgende Funktionsgruppen sind im Messumformer vorhanden (die nur beim Plus-Paket verfügbaren Gruppen sind in den Funktionsbeschreibungen entsprechend gekennzeichnet):

Setup-Modus
- SETUP 1 (A)
- SETUP 2 (B)
- STROMEINGANG (Z)
- STROMAUSGANG (O)
- ALARM (F)
- CHECK (P)
- RELAIS (R)
- TEMPERATURKOMPENSATION (T)
- KONZENTRATIONSMESSUNG (K)
- SERVICE (S)
- E+H SERVICE (E)
- INTERFACE (I)

Kalibrier-Modus
- KALIBRIERUNG (C)

Hinweis!
Eine detaillierte Erklärung zu den im Messumformer vorhandenen Funktionsgruppen finden Sie im Kapitel "Systemkonfiguration".

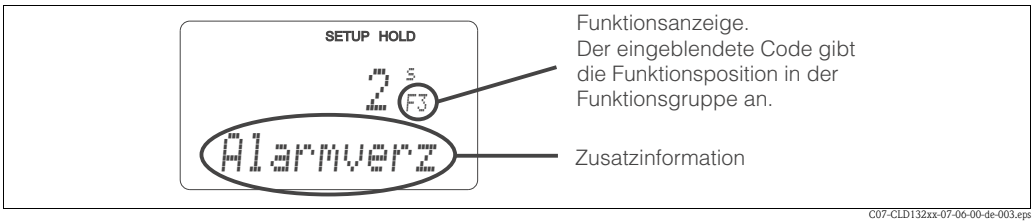


Abb. 22: Hinweise für Benutzer im Display

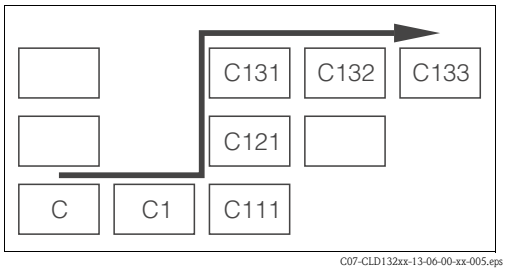


Abb. 23: Funktionscodierung

Um Ihnen die Auswahl und das Auffinden von Funktionsgruppen und Funktionen zu erleichtern, wird bei jeder Funktion eine Codierung für das entsprechende Feld angezeigt (Abb. 22). Der Aufbau dieser Codierung ist in Abb. 23 dargestellt. In der ersten Spalte sind die Funktionsgruppen als Buchstaben (siehe Bezeichnungen der Funktionsgruppen) dargestellt. Die Funktionen der einzelnen Gruppen werden zeilen- und spaltenweise hochgezählt.

Werkseinstellungen

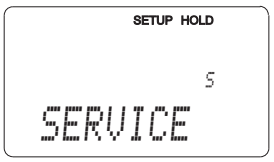
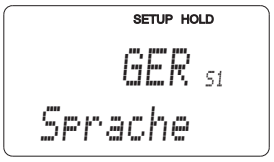
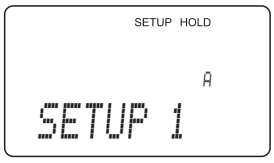
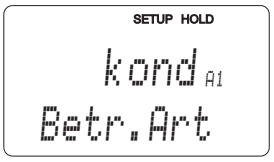
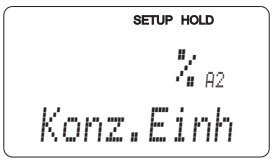
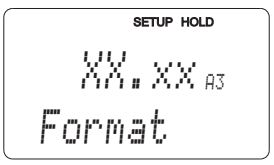
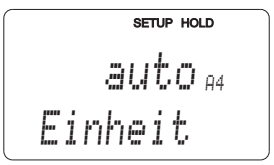
Beim ersten Einschalten hat das Gerät bei allen Funktionen die Werkseinstellung. Einen Überblick über die wichtigsten Einstellungen gibt folgende Tabelle.
Alle weiteren Werkseinstellungen können Sie der Beschreibung der einzelnen Funktionsgruppen im Kapitel "Gerätekonfiguration" entnehmen (die Werkseinstellung ist **fett** gedruckt).

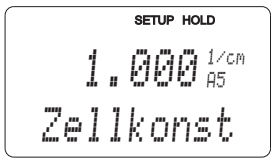
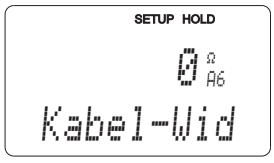
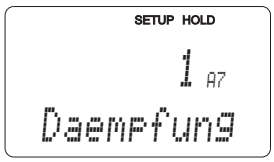
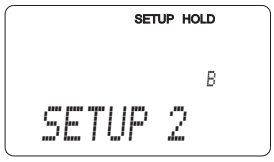
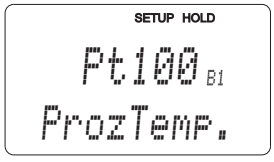
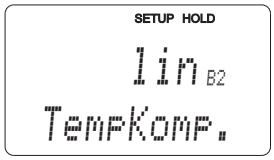
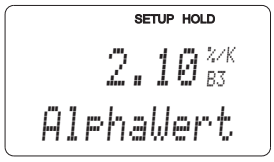
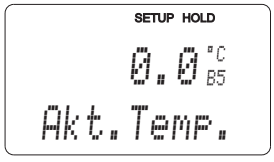
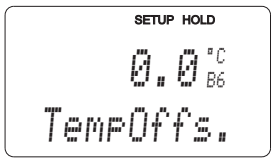
Funktion	**Werkseinstellung**
Art der Messung	Leitfähigkeitsmessung konduktiv, Temperaturmessung in °C
Art der Temperaturkompensation	linear mit Referenztemperatur 25 °C (77 °F)
Temperaturkompensation	automatisch (ATC ein)
Grenzwert für Regler 1	9999 mS/cm
Grenzwert für Regler 2	9999 mS/cm
Hold	aktiv beim Parametrieren und Kalibrieren
Messbereich	0 µS/cm ... 2000 mS/cm (keine einzustellenden Messbereiche). Die Einstellung erfolgt fließend und richtet sich nach den angeschlossenen Sensoren.
Stromausgänge 1 und 2*	4 ... 20 mA
Stromausgang 1: Messwert bei 4 mA Signalstrom	0 µS/cm
Stromausgang 1: Messwert bei 20 mA Signalstrom	2000 mS/cm
Stromausgang 2: Temperaturwert bei 4 mA Signalstrom*	-35,0 °C (-31 °F)
Stromausgang 2: Temperaturwert bei 20 mA Signalstrom*	250,0 °C (482 °F)

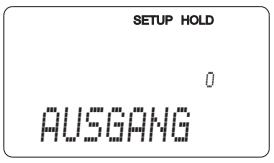
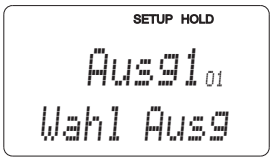
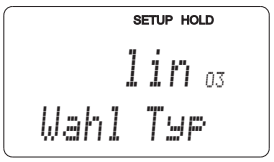
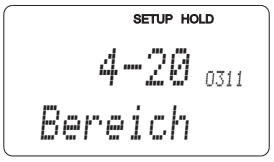
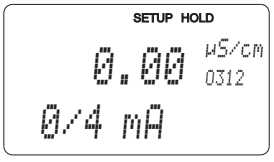
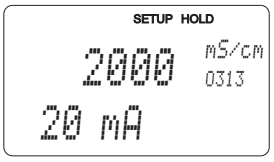
* bei entsprechender Ausführung

6.3 Schnelleinstieg

Nach dem Einschalten müssen Sie einige Einstellungen vornehmen, um die wichtigsten Funktionen des Messumformers zu konfigurieren, die für eine korrekte Messung erforderlich sind. Im Folgenden ist ein Beispiel angegeben.

Eingabe	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display
1. Drücken Sie die ENTER-Taste. 2. Geben Sie den Code 22 ein, um das Setup zu editieren. Drücken Sie die ENTER-Taste.		
3. Drücken Sie die MINUS-Taste, bis Sie zur Funktionsgruppe "Service" gelangen. 4. Drücken Sie die ENTER-Taste, um Ihre Einstellungen vornehmen zu können.		
5. Wählen Sie in S1 Ihre Sprache aus, z. B. "GER" für Deutsch. Bestätigen Sie Ihre Eingabe durch Drücken der ENTER-Taste.	**ENG = Englisch** GER = deutsch FRA = französisch ITA = italienisch NEL = niederländisch ESP = spanisch	
6. Drücken Sie gleichzeitig die PLUS- und MINUS-Taste, um die Funktionsgruppe "Service" zu verlassen.		
7. Drücken Sie die MINUS-Taste, bis Sie zur Funktionsgruppe "Setup 1" gelangen. 8. Drücken Sie die ENTER-Taste, um Ihre Einstellungen für "Setup 1" vornehmen zu können.		
9. Wählen Sie in A1 die gewünschte Betriebsart, z. B. "kond" = konduktiv. Bestätigen Sie Ihre Eingabe durch Drücken der ENTER-Taste.	**kond = konduktiv** ind = induktiv MOhm = Widerstand Konz = Konzentration	
10. Drücken Sie in A2 die ENTER-Taste, um die Werkseinstellung zu übernehmen. (nur wenn A1 = Konz, sonst zu Schritt 12)	% **ppm** mg/l TDS = Total Dissolved Solids kein	
11. Drücken Sie in A3 die ENTER-Taste, um die Standardeinstellung zu übernehmen.	**XX.xx** X.xxx XXX.x XXXX	
12. Drücken Sie in A4 die ENTER-Taste, um die Standardeinstellung zu übernehmen.	**auto**, µS/cm, mS/cm, S/cm, µS/m, mS/m, S/m	

Eingabe	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display
13. Geben Sie in A5 die genaue Zellkonstante des Sensors ein. Die Zellkonstante können Sie dem Qualitätszertifikat des Sensors entnehmen.	kond: **1,000 cm^{-1}** ind: **1,98 cm^{-1}** MOhm: **0,01 cm^{-1}** 0,0025 ... 99,99 cm^{-1}	
14. Geben Sie in A6 den Kabelwiderstand ein (nur bei konduktiven Sensoren).	**0Ω** 0 ... 99,99 Ω	
15. Falls eine Stabilisierung der Anzeige bei unruhiger Messung erforderlich ist, geben Sie in A7 den entsprechenden Dämpfungsfaktor ein. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER. Die Anzeige kehrt zum Anfangsdisplay des "Setup 1" zurück.	**1** 1 ... 60	
16. Drücken Sie die MINUS-Taste, um zur Funktionsgruppe "Setup 2" zu gelangen. 17. Drücken Sie die ENTER-Taste, um Ihre Einstellungen für "Setup 2" vorzunehmen.		
18. Wählen Sie in B1 den Temperaturfühler Ihres Sensors. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER.	**Pt100** Pt1k = Pt 1000 NTC30 fest	
19. Wählen Sie in B2 die angemessene Art der Temperaturkompensation für Ihren Prozess, z. B. "lin" = linear. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel "Setup 2".	kein **lin = linear** NaCl = Kochsalz (IEC 746) Rein = Reinstwasser NaCl ReinH = Reinstwasser HCl *Tab = Tabelle*	
20. Geben Sie in B3 den Temperaturkoeffizienten α ein. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER.	**2,1 %/K** 0,0 ... 20,0 %/K	
21. Die aktuelle Temperatur wird in B5 angezeigt. Falls erforderlich, gleichen Sie den Temperaturfühler auf eine externe Messung ab. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER.	Anzeige und Eingabe des Istwertes -35,0 ... 250,0 °C	
22. Der Unterschied zwischen gemessener und eingegebener Temperatur wird angezeigt. Drücken Sie die ENTER-Taste. Die Anzeige kehrt zum Anfangsdisplay der Funktionsgruppe "Setup 2" zurück.	**0,0 °C** -5,0 ... 5,0 °C	

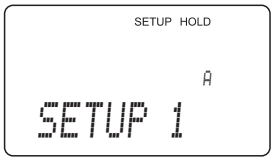
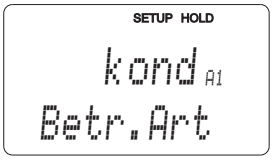
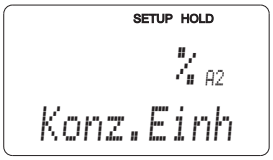
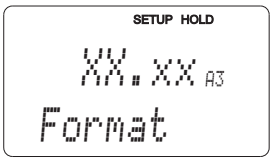
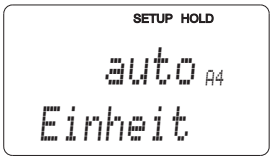
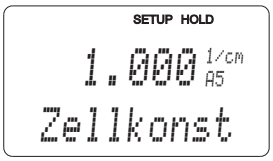
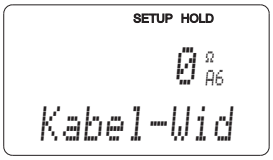
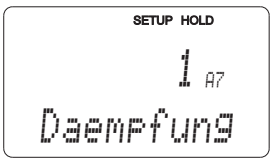
Eingabe	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display
23. Drücken Sie die MINUS-Taste, um zur Funktionsgruppe "Stromausgang" zu gelangen. 24. Drücken Sie die ENTER-Taste, um Ihre Einstellungen für die Stromausgänge vorzunehmen.		
25. Wählen Sie in O1 Ihren Stromausgang, z. B. "Ausg1" = Ausgang 1. Bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER.	**Ausg 1** Ausg 2	
26. Wählen Sie in O3 die lineare Kennlinie. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER.	**lin = linear (1)** sim = Simulation (2) Tab = Tabelle	
27. Wählen Sie in O311 den Strombereich für Ihren Stromausgang, z. B. 4 ... 20 mA. Bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER.	**4 ... 20 mA** 0 ... 20 mA	
28. Geben Sie in O312 die Leitfähigkeit an, bei der der minimale Stromwert am Messumformer-Ausgang anliegt, z. B. 0 µS/cm. Bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER.	kond/ind: **0,00 µS/cm** MOhm: **0,00 kΩ*cm** Konz: **0,00 %** Temp: **0,00 °C**	
29. Geben Sie in O313 die Leitfähigkeit an, bei der der maximale Stromwert am Messumformer-Ausgang anliegt, z. B. 2000 mS/cm. Bestätigen Sie die Anzeige mit ENTER. Die Anzeige kehrt zum Anfangsdisplay der Funktionsgruppe "Stromausgang" zurück.	kond/ind: **2000 mS/cm** MOhm: **500 kΩ*cm** Konz: **99,99 %** Temp: **150 °C**	
30. Drücken Sie gleichzeitig die PLUS- und MINUS-Taste, um in den Messbetrieb zu schalten.		

Hinweis!
Vor dem Einbau des induktiven Sensors müssen Sie ein Airset durchführen, siehe hierzu das Kapitel "Kalibrierung".

6.4 Gerätekonfiguration

6.4.1 Setup 1 (Leitfähigkeit)

In der Funktionsgruppe SETUP 1 ändern Sie die Einstellungen zur Betriebsart und zum Sensor. *Kursiv* gedruckte Funktionen sind bei der Grundausstattung nicht vorhanden.

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
A		**Funktionsgruppe SETUP 1**			Einstellung der Grundfunktionen
	A1	Betriebsart auswählen	**kond = konduktiv** ind = induktiv MOhm= Widerstand *Konz= Konzentration*		Anzeige je nach Gerät unterschiedlich: – kond/Widerstand/Konz – ind/Konz Achtung! Bei Änderung der Betriebsart erfolgt automatisch ein Zurücksetzen (Reset) aller Benutzereinstellungen.
	A2	*Anzuzeigende Konzentrationseinheit auswählen (nur beim Plus-Paket)*	**%** *ppm* *mg/l* *TDS = Total Dissolved Solids* *kein*		A2 ist nur aktiv, wenn A1 = Konz
	A3	*Anzeigeformat für Konzentrationseinheit auswählen (nur beim Plus-Paket)*	**XX.xx** *X.xxx* *XXX.x* *XXXX*		A3 ist nur aktiv, wenn A1 = Konz
	A4	Anzuzeigende Einheit auswählen	**auto**, µS/cm, mS/cm, S/cm, µS/m, mS/m, S/m, kΩ·cm, MΩ·cm, kΩ·m		Bei Auswahl "auto" wird automatisch die höchstmögliche Auflösung gewählt. A4 ist nicht aktiv, wenn A1 = Konz
	A5	Zellkonstante für angeschlossenen Sensor eingeben	kond: **1,000 cm^{-1}** ind: **1,98 cm^{-1}** MOhm: **0,01 cm^{-1}** 0,0025 ... 99,99 cm^{-1}		Die genaue Zellkonstante können Sie dem Qualitätszertifikat des Sensors entnehmen.
	A6	Kabelwiderstand eingeben	**0 Ω** 0 ... 99,99 Ω		Nur bei konduktiven Sensoren. Der normierte Leitungswiderstand ist mit der tatsächlichen Kabellänge zu multiplizieren. CYK71: 0,165 Ω/m
	A7	Messwertdämpfung eingeben	**1** 1 ... 60		Die Messwertdämpfung bewirkt eine Mittelwertbildung über die eingegebene Anzahl der Einzelmesswerte. Sie dient z. B. zur Stabilisierung der Anzeige bei unruhiger Messung. Bei Eingabe "1" erfolgt keine Dämpfung.

6.4.2 Setup 2 (Temperatur)

Der Temperaturkoeffizient α gibt die Änderung der Leitfähigkeit pro Grad Temperaturänderung an:

$$\kappa(T) = \kappa(T_0) \cdot (1 + \alpha \cdot (T - T_0))$$

mit
$\kappa(T)$ = Leitfähigkeit bei der Prozesstemperatur T
$\kappa(T_0)$ = Leitfähigkeit bei der Referenztemperatur T_0

Der Temperaturkoeffizient hängt sowohl von der chemischen Zusammensetzung der Lösung als auch von der Temperatur selbst ab.

Um die Abhängigkeit zu erfassen, können im Messumformer vier verschiedene Kompensationsarten ausgewählt werden:
- Lineare Temperaturkompensation
- NaCl-Kompensation
- Reinstwasserkompensation NaCl (neutrale Kompensation)
- Reinstwasserkompensation HCl (Säurekompensation)
- Temperaturkompensation mit Tabelle

Lineare Temperaturkompensation
Die Veränderung zwischen zwei Temperaturpunkten wird als konstant angenommen, d. h. α = const. Für die lineare Kompensation kann der α-Wert editiert werden. Die Referenztemperatur kann im Feld B7 editiert werden, die Werkseinstellung beträgt 25 °C.

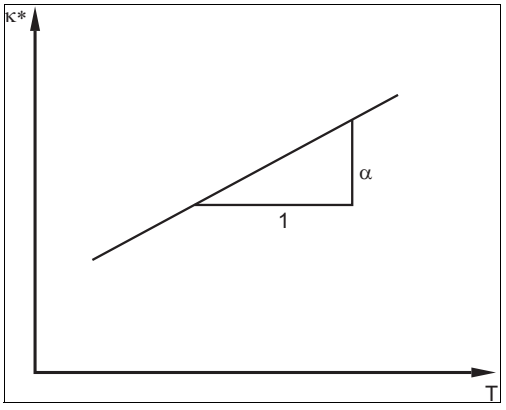


Abb. 24: Lineare Temperaturkompensation
** unkompensierte Leitfähigkeit*

NaCl-Kompensation
Bei der NaCl-Kompensation (nach IEC 60746) ist eine feste nichtlineare Kurve hinterlegt, die den Zusammenhang zwischen Temperaturkoeffizient und Temperatur festlegt. Diese Kurve gilt für geringe Konzentrationen bis ca. 5 % NaCl.

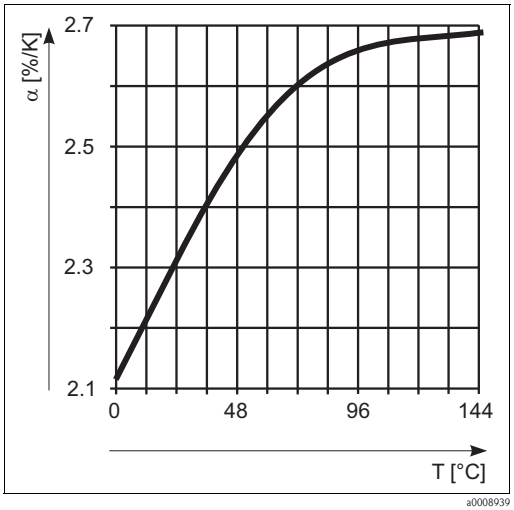


Abb. 25: NaCl-Kompensation

Reinstwasserkompensationen (für konduktive Sensoren)
Für Rein- und Reinstwasser sind Algorithmen hinterlegt, welche die Selbstdissoziation des Reinstwassers und dessen starke Temperaturabhängigkeit berücksichtigen. Sie werden bis zu Leitfähigkeiten von ca. 100 µS/cm verwendet.

Es stehen zwei Kompensationsarten zur Verfügung:
- Reinstwasserkompensation NaCl: Sie ist optimiert für pH-neutrale Verunreinigungen.
- Reinstwasserkompensation HCl: Sie ist optimiert zur Messung der sogenannten Säureleitfähigkeit nach einem Kationenaustauscher. Sie ist außerdem für Ammoniak (NH_3) und Natronlauge (NaOH) geeignet.

Hinweis!
- Die Reinstwasserkompensationen beziehen sich immer auf eine Referenztemperatur von 25 °C (77 °F).
- Die niedrigste angezeigte Leitfähigkeit ist der theoretische Grenzwert von Reinstwasser bei 25 °C (77 °F) von 0,055 µS/cm.

Temperaturkompensation mit Tabelle
Bei Geräten mit Plus-Paket kann eine Tabelle mit Temperaturkoeffizienten α in Abhängigkeit von der Temperatur eingegeben werden. Für die Verwendung der Funktion Alphatabelle zur Temperaturkompensation werden die folgenden Leitfähigkeitsdaten des zu vermessenden Prozessmediums benötigt:

Wertepaare aus Temperatur T und Leitfähigkeit κ mit:
- $\kappa(T_0)$ für die Referenztemperatur T_0
- $\kappa(T)$ für die Temperaturen, die im Prozess auftreten

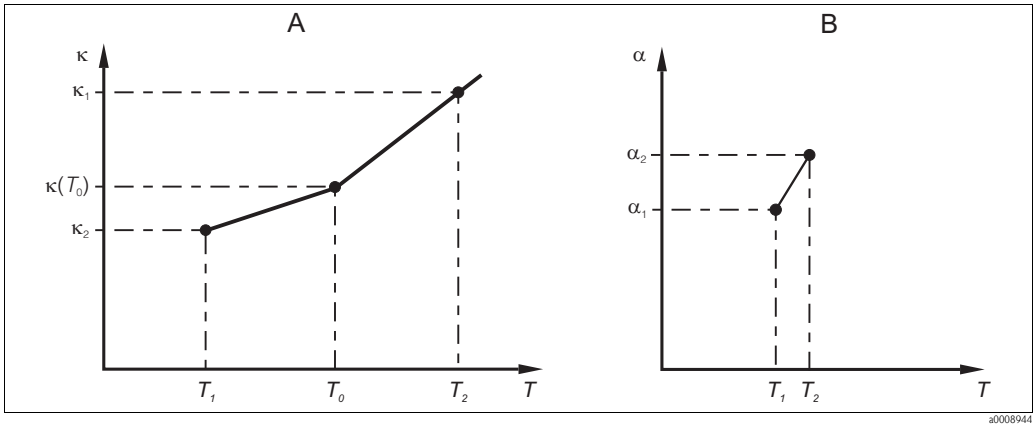


Abb. 26: Ermittlung des Temperaturkoeffizienten

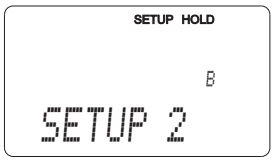
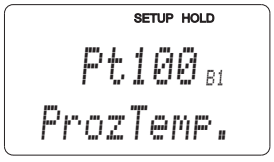
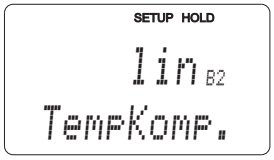
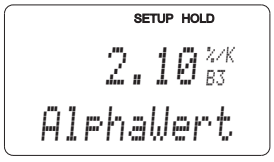
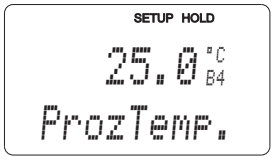
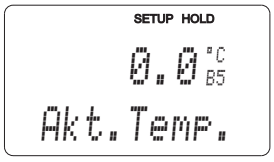
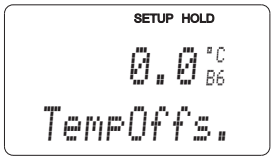
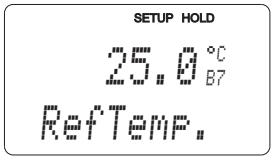
A Benötigte Daten
B Berechnete α–Werte

Für die in Ihrem Prozess relevanten Temperaturen errechnen Sie mit folgender Formel die α-Werte.

$$\alpha = \frac{100\%}{\kappa(T_0)} \cdot \frac{\kappa(T) - \kappa(T_0)}{T - T_0}\,;\; T \neq T_0$$

Geben Sie die so erhaltenen α-T-Wertepaare in die Felder T4 und T5 der Funktionsgruppe ALPHA-TABELLE ein .

In dieser Funktionsgruppe ändern Sie die Einstellungen für die Temperaturmessung.
Kursiv gedruckte Funktionen sind bei der Grundausführung nicht vorhanden.

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
B		**Funktionsgruppe SETUP 2**			Einstellungen zur Temperaturmessung.
	B1	Temperaturfühler auswählen	**Pt100** Pt1k = Pt 1000 NTC30 fest		"fest": Manuelle Temperaturkompensation (MTC), keine Temperaturmessung, sondern Vorgabe eines festen Temperaturwertes in B4. Kein Temperatur-Signalausgang bei "fest"!
	B2	Art der Temperaturkompensation auswählen	kein **lin = linear** NaCl = Kochsalz (IEC 746) Rein = Reinstwasser NaCl ReinH = Reinstwasser HCl *Tab = Tabelle*		Diese Auswahl erscheint nicht bei Konzentrationsmessung. "Rein" und "ReinH" sind nur bei konduktiven Geräten vorhanden.
	B3	Temperaturkoeffizient α eingeben	**2,10 %/K** 0,00 ... 20,00 %/K		Nur bei B2 = lin. Bei anderen Einstellungen in B2 bleibt B3 ohne Einfluss.
	B4	Prozesstemperatur eingeben	**25,0 °C** -35,0 ... 250,0 °C		Nur bei B1 = fest. Die Eingabe kann nur in °C erfolgen.
	B5	Temperatur anzeigen und Temperaturfühler abgleichen	Anzeige und Eingabe des Istwertes -35,0 ... 250,0 °C		Durch diese Eingabe kann der Temperaturfühler auf eine externe Messung abgeglichen werden. Beeinflusst B6. Entfällt bei B1 = fest.
	B6	Temperaturdifferenz (Offset) eingeben	**aktueller Offset** -5,0 ... 5,0 °C		Der Offset ist der Unterschied zwischen eingegebenem Istwert und gemessener Temperatur. Entfällt bei B1 = fest.
	B7	Referenztemperatur eingeben	**25,0 °C** -5,0 ... 100 °C		

6.4.3 Stromeingang

Für die Funktionsgruppe "Stromeingang" benötigen Sie eine Relaiskarte mit Stromeingang, die nicht in der Grundausführung vorhanden ist. Mit dieser Funktionsgruppe können Sie Prozessparameter überwachen und diese zur Störgrößenaufschaltung benutzen. Dazu müssen Sie den Stromausgang einer externen Messgröße (z. B. Durchflussmesser) an den 4 ... 20 mA-Eingang des Messumformers anschließen. Hierbei gelten folgende Zuordnungen:

Durchfluss im Hauptstrom	Stromsignal in mA	Stromeingangssignal in %
Messbereichsanfang Durchflussmesser	4	0
Messbereichsende Durchflussmesser	20	100

Überwachung des Durchflusses im Hauptstrom
Besonders sinnvoll ist diese Anordnung, wenn der Probenstrom durch eine Durchflussarmatur im offenen Auslauf unabhängig vom Durchfluss im Hauptstrom ist.
Ein Alarmzustand im Hauptstrom (Durchfluss zu gering oder gänzlich ausgefallen) kann somit gemeldet werden und eine Dosierabschaltung auslösen, selbst wenn durch die Installationsweise bedingt der Mediumsstrom aufrecht erhalten bleibt.

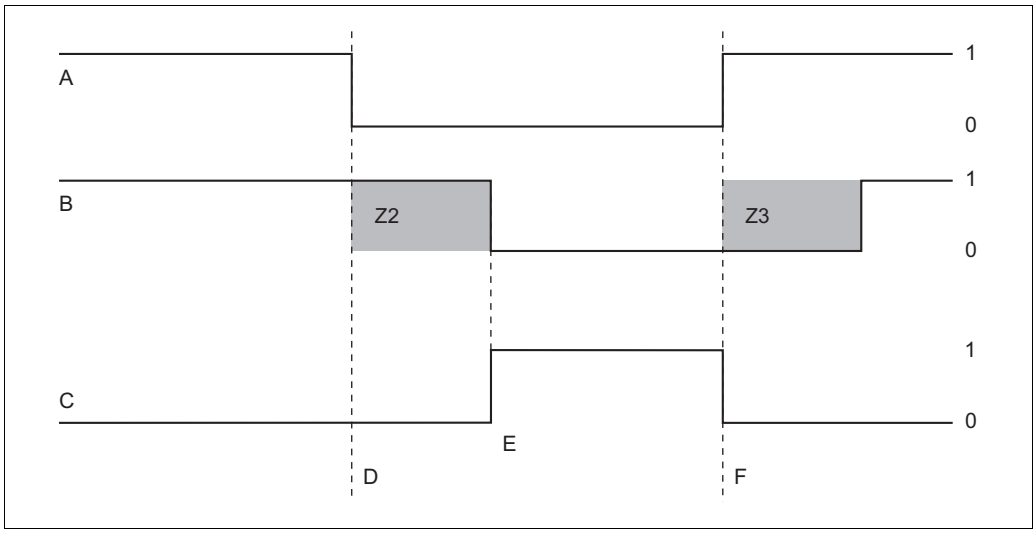


Abb. 27: Alarmierung und Dosierabschaltung durch den Hauptstrom

A Durchfluss im Hauptstrom
B Relaiskontakte der PID-Regler
C Alarmrelais
D Durchfluss unter Abschaltgrenzwert Z 4 oder Durchflussausfall
E Flow-Alarm
F Durchflusswiederherstellung
Z2 Verzögerung für Reglerabschaltung, s. Feld Z2
Z3 Verzögerung für Regleraufschaltung, s. Feld Z3
0 aus
1 ein

Störgrößenaufschaltung auf PID-Regler

Bei Prozessen mit sehr kurzen Reaktionszeiten können Sie die Regelung optimieren. Zusätzlich zur Leitfähigkeit messen Sie den Durchfluss des Mediums. Den Durchflussmesswert (0/4 ... 20 mA) schalten Sie als Störgröße auf den PID-Regler.
Die Störgrößenaufschaltung erfolgt multiplikativ gemäß unten stehender Abbildung:

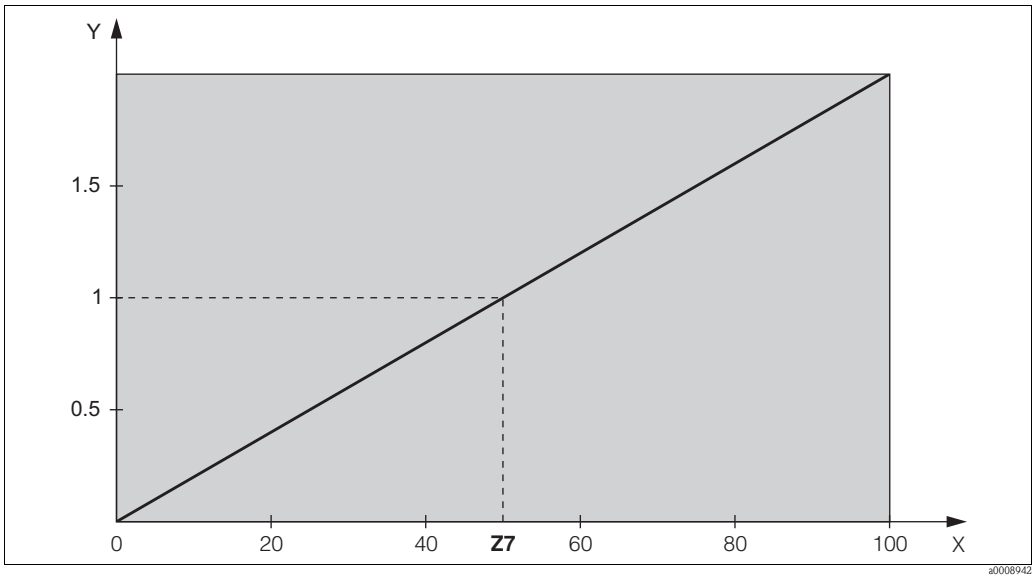


Abb. 28: Multiplikative Störgrößenaufschaltung

Y Verstärkung $K_{Stör}$
X Stromeingangssignal [%]
Z7 Eingangswert, bei dem die Verstärkung $K_{stör}$ den Wert 1 hat (Feld Z7)

Kursiv gedruckte Funktionen sind bei der Grundausführung nicht vorhanden.

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
Z		**Funktionsgruppe STROMEINGANG**		SETUP HOLD Z STROMEING	Einstellungen zu den Stromeingängen.
	Z1	*Durchflussüberwachung des Hauptstroms auswählen (mit Reglerabschaltung)*	**Aus** *Ein*	SETUP HOLD Aus Z1 Regl.stop	Die Durchflussüberwachung darf nur bei angeschlossenem Durchflussmesser im Hauptstrom eingeschaltet werden. Bei Z1 = Aus sind die Felder Z2 bis Z5 nicht vorhanden.
	Z2	*Verzögerung für Reglerabschaltung durch Stromeingang eingeben*	**0 s** *0 ... 2000 s*	SETUP HOLD 0 s Z2 Aus Verz.	Kurze Durchflussunterschreitungen können durch Verzörgerung unterdrückt werden und führen zu keiner Reglerabschaltung.
	Z3	*Verzögerung für Reglereinschaltung durch Stromeingang eingeben*	**0 s** *0 ... 2000 s*	SETUP HOLD 0 s Z3 Ein Verz.	Im Fall einer Regelung ist nach längerem Durchflussausfall eine Verzögerung bis zum Erhalt eines repräsentativen Messwertes sinnvoll.
	Z4	*Abschaltgrenzwert für Stromeingang eingeben*	**50%** *0 ... 100%*	SETUP HOLD 50 % Z4 A.Schwell	0 ... 100% entspricht 4 ... 20 mA am Stromeingang. Beachten Sie die Messwertzuordnung zum Stromausgang des Durchflussmessers.
	Z5	*Abschaltrichtung für Stromeingang eingeben*	**Unten** *Oben*	SETUP HOLD Unten Z5 StopRicht	Bei Unter- bzw. Überschreitung des in Z4 eingegebenen Wertes wird der Regler abgeschaltet.
	Z6	*Strögrößenaufschaltung auf PID-Regler auswählen*	**Aus** *lin = linear* *Basic*	SETUP HOLD Aus Z6 PID-Stoer	Bei Z6 = Aus ist das Feld Z7 nicht vorhanden. Z6 = Basic: Störgröße wirkt nur auf Grundlast (ersatzweise mengenproportionale Dosierung, wenn übliche PID-Regelung nicht möglich, z. B. wegen Sensordefekt).
	Z7	*Wert für Störgrößenaufschaltung eingeben, bei dem Verstärkung = 1 gilt*	**50%** *0 ... 100%*	SETUP HOLD 50 % Z7 Kstoer=1	Beim eingestellten Wert ist die Reglerstellgröße bei eingeschalteter Störgrößenaufschaltung gleich groß wie bei ausgeschalteter Störgrößenaufschaltung.

6.4.4 Stromausgänge

Mit der Funktionsgruppe "Stromausgang" konfigurieren Sie die einzelnen Ausgänge. Sie können entweder eine lineare (O3 (1)) oder in Verbindung mit dem Plus-Paket eine benutzerdefinierte Stromausgangskennlinie eingeben (O3 (3)). Ausnahme: Wenn Sie für den Stromausgang 2 einen "stetigen Regler" gewählt haben, können Sie für diesen Stromausgang keine benutzerdefinierte Stromausgangskennlinie eingeben.
Zusätzlich können Sie zur Überprüfung der Stromausgänge einen Stromausgangswert simulieren (O3 (2)).
Bei vorhandenem zweitem Stromausgang können Sie die Reglerstellgröße gemäß Feld R 237/O2 über den Stromausgang ausgeben.

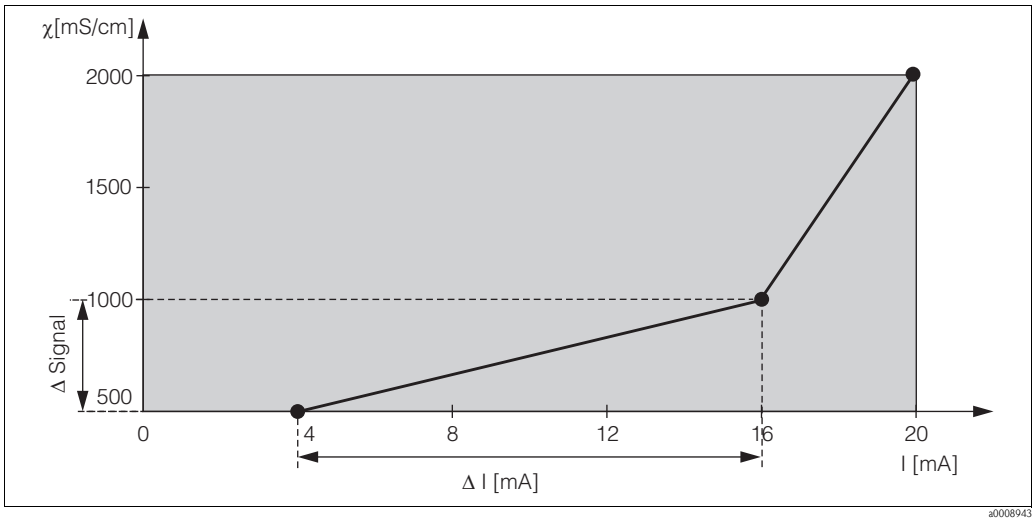


Abb. 29: Benutzerdefinierte Stromausgangskennlinie (Beispiel)

Die Stromausgangskennlinie muss streng monoton steigend oder streng monoton fallend sein. Zwischen zwei Tabellenwertepaaren muss der Abstand größer sein als:

- Leitfähigkeit: 0,5 % vom Messbereich pro mA
- Temperatur: 0,25 °C pro mA

In der folgenden Tabelle sind die Werte der Beispielskennlinie (Abb. 29) eingetragen. Der Abstand pro mA ererechnet sich aus Δ Signal / Δ mA.

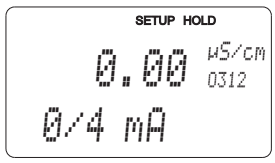
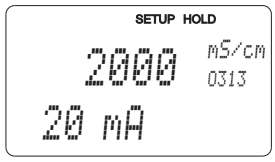
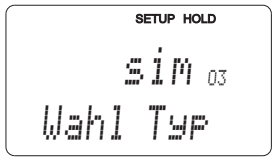
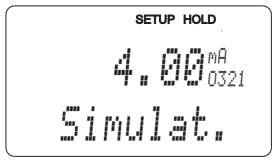
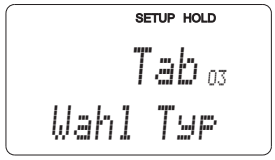
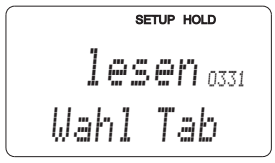
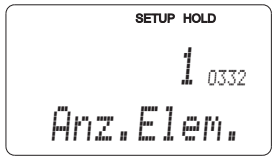
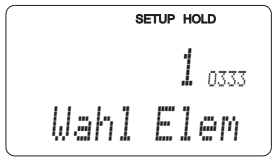
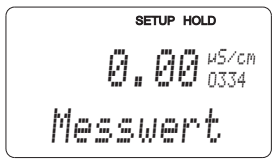
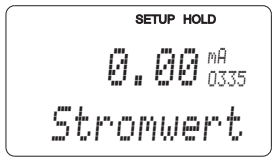
	Stromausgang 1			Stromausgang 2		
Wertepaar	**[mS/cm] [%] [°C]**	**Strom [mA]**	**Abstand pro mA**	**[mS/cm] [%] [°C]**	**Strom [mA]**	**Abstand pro mA**
1	500	4				
2	1000	16	41,66			
3	2000	20	250			

Tragen Sie zunächst die gewünschte Stromausgangskonfiguration mit Bleistift in die folgende Blankotabelle ein. Errechnen Sie den resultierenden Signalabstand pro mA, um die erforderliche Mindeststeilheit einzuhalten. Geben Sie danach die Werte in das Gerät ein.

	Stromausgang 1			Stromausgang 2		
Wertepaar	**[mS/cm] [%] [°C]**	**Strom [mA]**	**Abstand pro mA**	**[mS/cm] [%] [°C]**	**Strom [mA]**	**Abstand pro mA**
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

Kursiv gedruckte Funktionen sind bei der Grundausführung nicht vorhanden.

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
O	**Funktionsgruppe STROMAUSGANG**		SETUP HOLD 0 AUSGANG	Konfiguration des Stromausgangs (entfällt bei PROFIBUS).
O1	Stromausgang auswählen	**Ausg1** *Ausg 2*	SETUP HOLD Ausg1 01 Wahl Ausg	Für jeden Ausgang kann eine eigene Kennlinie gewählt werden.
O2	Messgröße für 2. Stromausgang wählen	**°C** mS/cm, MΩ, % *Contr*	SETUP HOLD °C 02 Parameter	Nur wenn O2 = Contr (Regler) gewählt wird, ist in R237 = curr (Stromausgang 2) wählbar (Relaiskarte erforderlich).
O3 (1)	Kennlinientyp eingeben	**lin = linear** (1) sin = Simulation (2) *Tab = Tabelle (3)*	SETUP HOLD lin 03 Wahl Typ	Die Kennlinie kann bei Messwertausgabe eine positive oder negative Steigung haben. Bei Stellgrößenausgabe (O2 = Contr) entspricht steigender Strom einer steigenden Stellgröße.
O311	Strombereich auswählen	**4 ... 20 mA** 0 ... 20 mA	SETUP HOLD 4-20 0311 Bereich	

Codierung			Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
		O312	0/4 mA-Wert: zugehörigen Messwert eingeben	kond/ind: **0,00 µS/cm** MOhm: **0,00 kΩ*cm** Konz: **0,00 %** Temp: **0,00 °C**		Hier wird der Messwert eingegeben, bei dem der min. Stromwert (0/4 mA) am Messumformer-Ausgang anliegt (nicht bei Regler). (Spreizung s. Technische Daten.)
		O313	20 mA-Wert: zugehörigen Messwert eingeben	kond/ind: **2000 mS/cm** MOhm: **500 kΩ*cm** Konz: **99,99 %** Temp: **150 °C**		Hier wird der Messwert eingegeben, bei dem der max. Stromwert (20 mA) am Messumformer-Ausgang anliegt (nicht bei Regler). (Spreizung s. Technische Daten.)
	O3 (2)		Stromausgang simulieren	lin = linear (1) **sim = Simulation** (2) Tab = Tabelle (3)		Die Simulation wird erst durch Auswahl von (1) oder (3) beendet. Weitere Kennlinien siehe O3 (1), O3(3).
		O321	Simulationswert eingeben	**aktueller Wert** 0,00 ... 22,00 mA		Die Eingabe eines Stromwertes bewirkt die direkte Ausgabe dieses Wertes am Stromausgang.
	O3 (3)		*Stromausgangstabelle eingeben (nur bei Plus-Paket)*	lin = linear (1) sim = Simulation (2) *Tab = Tabelle* (3)		Es können auch nachträglich Werte hinzugefügt oder geändert werden. Die eingegebenen Wert werden automatisch nach aufsteigendem Stromwert sortiert. Weitere Kennlinien siehe O3 (1), O3 (2).
		O331	*Tabellenoption auswählen*	**lesen** *edit*		
		O332	*Anzahl der Tabellenwertepaare eingeben*	**1** *1 ... 10*		Hier wird die Anzahl der Paare aus x- und y-Wert (Messwert und Stromwert) eingegeben.
		O333	*Tabellenwertepaar auswählen*	**1** 1 ... Anz.Elem. fertg		Die Funktionskette O333 ... O335 wird automatisch so oft durchlaufen, wie dem Wert in O332 entspricht. Als letzter Schritt erscheint "fertg". Nach Bestätigung erfolgt Sprung zu O336.
		O334	*x-Wert eingeben*	*kond/ind:* **0,00 µS/cm** *MOhm:* **0,00 kΩ*cm** *Konz:* **0,00 %** *Temp:* **0,00 °C**		x-Wert = vom Benutzer festgelegter Messwert.
		O335	*y-Wert eingeben*	**4,00 mA** *0,00 ... 20,00 mA*		y-Wert = vom Benutzer festgelegter zu O334 gehörender Stromwert. Rücksprung zu O333 bis alle Werte eingegeben sind.

Codierung			Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
		O336	*Meldung, ob Tabellenstatus okay ist*	**ja** *nein*	SETUP HOLD ja 0336 Status ok	Zurück zu O3. Wenn Status = nein, Tabelle korrigieren (alle bisherigen Einstellungen bleiben erhalten) oder zurück in den Messbetrieb (Tabelle wird gelöscht).

6.4.5 Alarm

Mit Hilfe der Funktionsgruppe "Alarm" können Sie verschiedene Alarme definieren und Ausgangskontakte einstellen.
Jeder einzelne Fehler lässt sich separat als wirksam oder unwirksam einstellen (am Kontakt bzw. als Fehlerstrom).
Kursiv gedruckte Funktionen sind bei der Grundausführung nicht vorhanden.

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
F		**Funktionsgruppe ALARM**		SETUP HOLD F ALARM	Einstellungen zu den Alarmfunktionen.
	F1	Kontakttyp auswählen	**Dauer = Dauerkontakt** Wisch = Wischkontakt	SETUP HOLD Dauer F1 Kont.Typ	Auswahl gilt nur für den Alarmkontakt, nicht für den Fehlerstrom.
	F2	Zeiteinheit für Alarmverzögerung auswählen	**s** min	SETUP HOLD s F2 Zeit Einh.	
	F3	Alarmverzögerung eingeben	**0 s (min)** 0 ... 2000 s (min)	SETUP HOLD 0 s F3 Alarmverz	Je nach Auswahl in F2 kann die Alarmverzögerung in s oder min eingegeben werden.
	F4	Fehlerstrom auswählen	**22 mA** 2,4 mA	SETUP HOLD 22mA F4 Fehlerstr	☝ Achtung! Falls in O311 "0-20 mA" gewählt wurde, darf "2,4 mA" nicht verwendet werden.
	F5	Fehlernummer auswählen	**1** 1 ... 255	SETUP HOLD 1 F5 FehlerNr.	Hier können Sie alle Fehler auswählen, bei denen eine Alarmmeldung erfolgen soll. Die Auswahl erfolgt über die Fehlernummern. Die Bedeutung der einzelnen Fehlernummern entnehmen Sie bitte der Tabelle im Kapitel 9.2 "Systemfehlermeldungen". Alle Fehler, die nicht editiert werden, bleiben auf Werkseinstellung.

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
	F6	Alarmkontakt für den ausgewählten Fehler wirksam stellen	**ja** nein	SETUP HOLD ja F6 Rel.Zuord	Bei Einstellung “nein” werden auch die anderen Einstellungen zum Alarm unwirksam (z. B. Alarmverzögerung). Die Einstellungen selbst bleiben aber erhalten. Diese Einstellung gilt **nur** für den aktuell in F5 ausgewählten Fehler.
	F7	Fehlerstrom für den ausgewählten Fehler wirksam stellen	**nein** ja	SETUP HOLD nein F7 Str.Zuord	Die Auswahl aus F4 wird im Fehlerfall wirksam oder unwirksam. Diese Einstellung gilt **nur** für den aktuell in F5 ausgewählten Fehler.
	F8	*Automatischer Start der Reinigungsfunktion*	**nein** *ja*	SETUP HOLD nein F8 Rein.Trig	Dieses Feld ist für bestimmte Fehler nicht vorhanden, siehe Kapitel "Fehlersuche und Beseitigung".
	F9	Rücksprung zum Menü oder nächsten Fehler auswählen	**Forts** = nächste Fehlernummer ←R	SETUP HOLD Forts F9 Auswahl	Bei ←R erfolgt ein Rücksprung zu F, bei Forts zu F5.

6.4.6 Check

Hinweis!
Die Funktionsgruppe "CHECK" steht nur bei Geräten mit Plus-Paket zur Verfügung.

In dieser Funktionsgruppe können Sie verschiedene Überwachungsfunktionen für die Messung auswählen:

Polarisationserkennung (Feld P1)
Bei konduktiven Sensoren begrenzen Polarisationseffekte in der Grenzschicht zwischen Sensor und Medium den Messbereich. Der Messumformer kann durch ein intelligentes Verfahren zur Signalauswertung Polarisationseffekte erkennen. Es wird die Fehlermeldung E071 ausgegeben.

Alarmschwellenüberwachung (Felder P2 bis P5)
Mit dieser Funktion kann der Messwert auf zulässige obere und untere Grenzen überwacht und ein Alarm ausgelöst werden (Fehlermeldungen E154, E155).

PCS-Alarm (Process Check System), (Felder P6 bis P9)
AC (Alternation Check; Sensoraktivitätsüberwachung): Mit der Funktion AC (Feld P6) wird das Messsignal auf Abweichungen hin überprüft. Gibt es innerhalb einer Stunde ein konstantes Messsignal, so wird ein Alarm (E152) ausgelöst . Ursache für ein solches Verhalten des Sensors kann Verschmutzung, Kabelbruch oder ähnliches sein.
CC (Controller Check; Reglerüberwachung): Mit der Funktion CC können Sie die Regleraktivität überwachen. Diese Funktion ist vorrangig für Batch-Betrieb und einseitige Grenzwertschalter geeignet. Durch frei einstellbare Überwachungszeiten wird eine Fehlfunktion des Reglers erkannt und gemeldet (E156, E157).

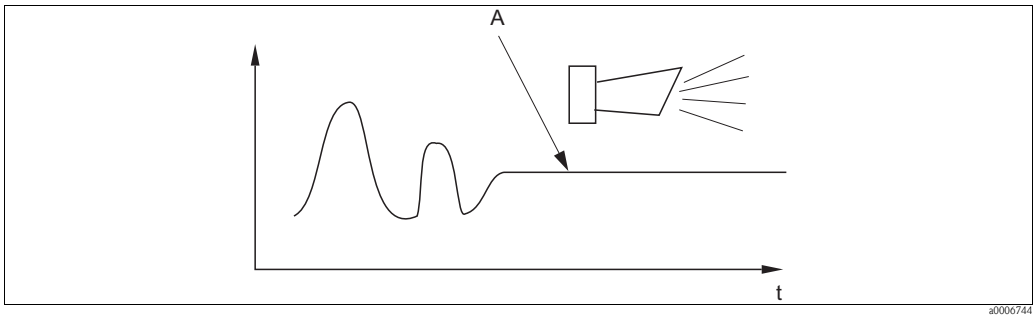


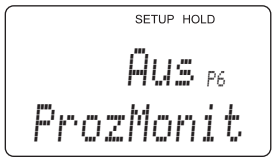
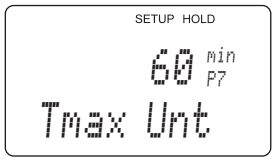
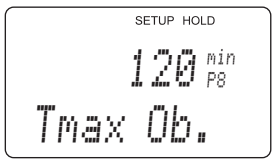
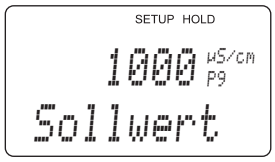
Abb. 30: PCS-Alarm (Live-Check)

A Konstantes Messsignal = Alarm wird nach Ablauf der PCS-Alarmzeit ausgelöst

Hinweis!
Ein anstehender PCS-Alarm wird automatisch gelöscht, sobald sich das Sensorsignal ändert.

Kursiv gedruckte Funktionen sind bei der Grundausführung nicht vorhanden.

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
P		**Funktionsgruppe CHECK**		SETUP HOLD P CHECK	Einstellungen zur Elektroden- und Prozessüberwachung
	P1	*Polarisationserkennung ein- oder ausschalten (nur bei konduktiv)*	**Aus** *Ein*	SETUP HOLD Aus P1 Pol.Erken	Polarisation tritt nur bei konduktiven Sensoren auf. Eine auftretende Polarisation wird erkannt, aber nicht kompensiert. (Fehler-Nr.: E071)
	P2	*Alarmschwellenüberwachung auswählen*	**Aus** *Unten* *Oben* *Un+Ob = unten + oben* *Unt!* *Ob!* *UnOb!*	SETUP HOLD Aus P2 A.Schwell	Alarmierung wahlweise mit oder ohne Reglerabschaltung möglich. xxxx = ohne Reglerabschaltung xxxx! = mit Reglerabschaltung (Fehler-Nr.: E154, E155)
	P3	*Alarmverzögerung eingeben*	**0 s (min)** *0 ... 2000 s (min)*	SETUP HOLD 0 s P3 Alarmverz	Je nach Auswahl in F2 kann die Alarmverzögerung in min oder s eingegeben werden. Erst nach Ablauf dieser Zeit führt eine Unter-/Überschreitung gemäß Feld P4/P5 zum Alarm.
	P4	*Untere Alarmschwelle eingeben*	**0 µS/cm** *0 ... 9999 mS/cm*	SETUP HOLD 0.00 µS/cm P4 Unt.Alarm	
	P5	*Obere Alarmschwelle eingeben*	**9999 µS/cm** *0 ... 9999 mS/cm*	SETUP HOLD 9999 mS/cm P5 Ob.Alarm	

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
P6	*Prozessüberwachung (PCS-Alarm) auswählen*	**Aus** *AC* *CC* *AC CC* *AC!* *CC!* *ACCC!*		AC = Sensoraktivitätsüberwachung (E152) CC = Reglerüberwachung (E156, E157) Alarmierung wahlweise mit oder ohne gleichzeitiger Reglerabschaltung möglich. xxxx = ohne Reglerabschaltung xxxx! = mit Reglerabschaltung
P7	*Maximal zulässige Dauer für CC-Sollwertunterschreitung nach Feld P9 eingeben*	**60 min** *0 ... 2000 min*		Nur bei P6 = CC oder AC CC.
P8	*Maximal zulässige Dauer für CC-Sollwertüberschreitung nach Feld P9 eingeben*	**120 min** *0 ... 2000 min*		Nur bei P6 = CC oder AC CC.
P9	*CC-Sollwert eingeben (für P7/P8)*	**1000 µS/cm** *0 ... 9999 mS/cm*		Eingestellter Wert ist ein Absolutwert. Diese Funktion ist vorrangig für Batch-Betrieb und einseitige Grenzwertschalter geeignet.

6.4.7 Relaiskontaktkonfiguration

Für die Funktionsgruppe "RELAIS" benötigen Sie eine Relaiskarte, die nicht in der Grundausführung vorhanden ist.

Die folgenden Relaiskontakte können beliebig ausgewählt und konfiguriert werden (max. vier Kontakte, je nach Ausstattung):
- Grenzwertgeber für Leitfähigkeitsmesswert: R2 (1)
- Grenzwertgeber für Temperatur: R2 (2)
- PID-Regler: R2 (3)
- Timer für Reinigungsfunktion: R2 (4)
- Chemoclean-Funktion: R2 (5)
- USP/EP: R2 (6) und R2 (7) (beim Plus-Paket, nur konduktiv)

Grenzwertgeber für Leitfähigkeitsmesswert und Temperatur

Der Messumformer hat verschiedene Möglichkeiten, einen Relaiskontakt zu belegen.
Dem Grenzwertgeber kann ein Ein- und Ausschaltpunkt zugewiesen werden, ebenso eine Anzugs- und Abfallverzögerung. Außerdem kann mit dem Einstellen einer Alarmschwelle zusätzlich eine Fehlermeldung ausgegeben und in Verbindung hiermit eine Reinigungsfunktion gestartet werden. Diese Funktionen können sowohl für die Leitfähigkeits- als auch für die Temperaturmessung eingesetzt werden.

Zur Verdeutlichung der Kontaktzustände eines Relais können Sie die Schaltzustände aus Abb. 31 entnehmen.
- Bei steigenden Messwerten (Maximum-Funktion) wird der Relaiskontakt (Grenzwertgeber)ab t_2 nach Überschreiten des Einschaltpunktes (t_1) und Verstreichen der Anzugsverzögerung ($t_2 - t_1$) geschlossen. Wenn die Alarmschwelle (t_3) erreicht wird und die Alarmverzögerung ($t_4 - t_3$) (Feld F3) ebenfalls abgelaufen ist, schaltet der Alarmkontakt (Fehler E067 bis E070).
- Bei rückläufigen Messwerten wird der Alarmkontakt bei Unterschreiten der Alarmschwelle (t_5) wieder zurückgesetzt und im weiteren Verlauf ebenfalls der Relaiskontakt (t_7) nach Abfallverzögerung ($t_7 - t_6$).
- Wenn Anzugs- und Abfallverzögerung auf 0 s gesetzt werden, sind die Ein- und Ausschaltpunkte auch Schaltpunkte der Kontakte.

Gleiche Einstellungen können analog zur Maximum-Funktion auch für eine Minimum-Funktion getroffen werden.

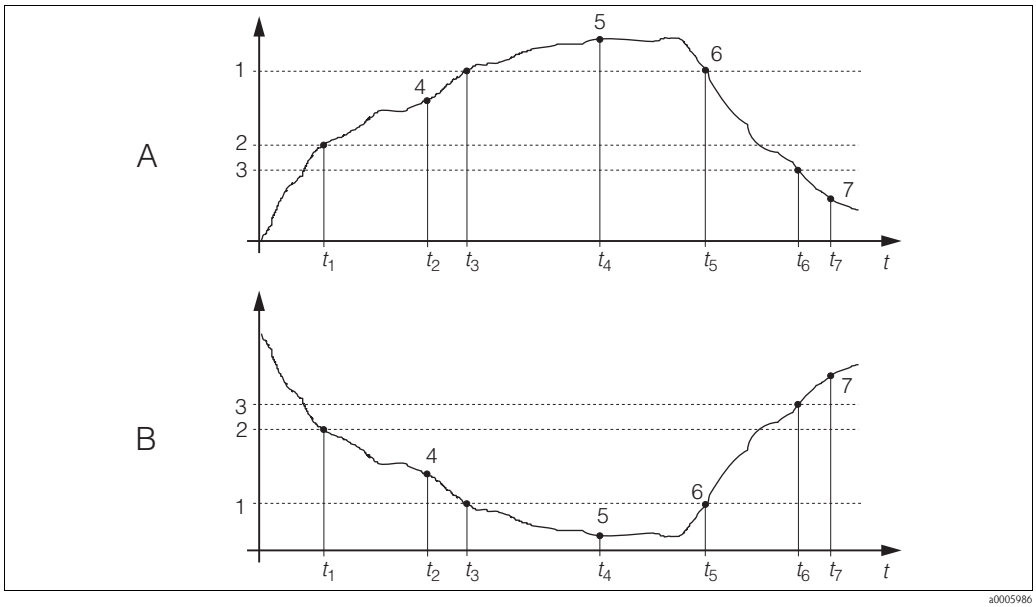


Abb. 31: Darstellung der Alarm- und Grenzwert funktionen

A Einschaltpunkt > Ausschaltpunkt: Max.-Funktion
B Einschaltpunkt < Ausschaltpunkt: Min.-Funktion

1 Alarmschwelle
2 Einschaltpunkt
3 Ausschaltpunkt
4 Kontakt EIN
5 Alarm EIN
6 Alarm AUS
7 Kontakt AUS

P(ID)-Regler

Beim Messumformer haben Sie die Möglichkeit, verschiedene Reglerfunktionen zu definieren. Ausgehend vom PID-Regler können P-, PI-, PD- und PID-Regler realisiert werden. Für ein optimale Regelung verwenden Sie den für die jeweilige Anwendung passenden Regler.

- **P-Regler**
  Wird bei einfacher linearer Regelung mit kleinen Regelabweichungen verwendet. Bei der Ausregelung von starken Veränderungen können Überschwingungen die Folge sein. Außerdem muss mit einer bleibenden Regelabweichung gerechnet werden.
- **PI-Regler**
  Wird bei Regelstrecken verwendet, bei denen Überschwingungen vermieden werden müssen und keine bleibende Regelabweichung auftreten darf.
- **PD-Regler**
  Wird bei Prozessen verwendet, die schnelle Änderungen erfordern und bei denen Spitzen ausgeregelt werden müssen.
- **PID-Regler**
  Wird bei Prozessen verwendet, bei denen ein P-, PI- oder PD-Regler unzureichend regelt.

Einstellmöglichkeiten des P(ID)-Reglers

Für einen PID-Regler stehen folgende Einstellmöglichkeiten zur Verfügung:

- Reglerverstärkung K_p (P-Einfluss) verändern
- Nachstellzeit T_n (I-Einfluss) einstellen
- Vorhaltezeit T_v (D-Einfluss) einstellen

Grundlastdosierung (Basic)

Bei der Grundlastdosierung (Feld R231) können Sie eine konstante Dosiermenge einstellen (Feld R2311).

PID-Regelung plus Grundlastdosierung

Wenn Sie im Feld R231 diese Funktion (PID + Basic) gewählt haben, fällt die vom PID-Regler geregelte Dosiermenge nicht unter den in Feld R2311 eingegeben Grundlastwert.

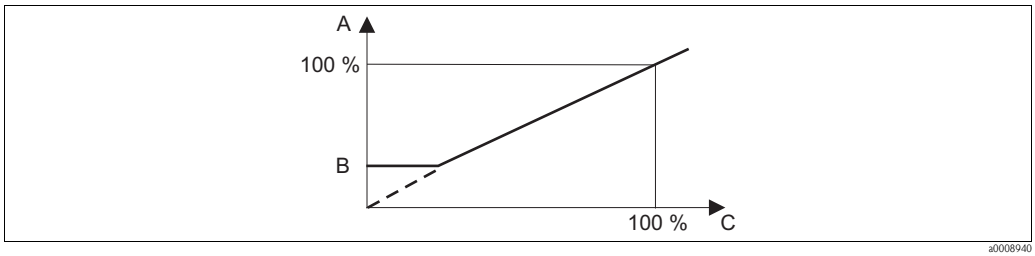


Abb. 32: Regelkennlinie PID-Regelung mit Grundlastdosierung

A PID plus Grundlast
B Grundlast
C PID

Inbetriebnahme

Wenn noch keine Erfahrungen für die Einstellung der Regelparameter vorliegen, stellen Sie bitte die Werte ein, die die größtmögliche Stabilität des Regelkreises ergeben. Zur weiteren Optimierung des Regelkreises gehen Sie folgendermaßen vor:

- Vergrößern Sie die Reglerverstärkung K_p so lange, bis ein leichtes Überschwingen der Regelgröße auftritt.
- Verkleinern Sie K_p wieder etwas und verkürzen Sie dann die Nachstellzeit T_n so, dass die kürzestmögliche Ausregelzeit ohne Überschwingen erreicht wird.
- Um die Ansprechzeit des Reglers zu verkürzen, stellen Sie zusätzlich noch die Vorhaltezeit T_v ein.

Kontrolle und Feinoptimierung der eingestellten Parameter mit einem Schreiber

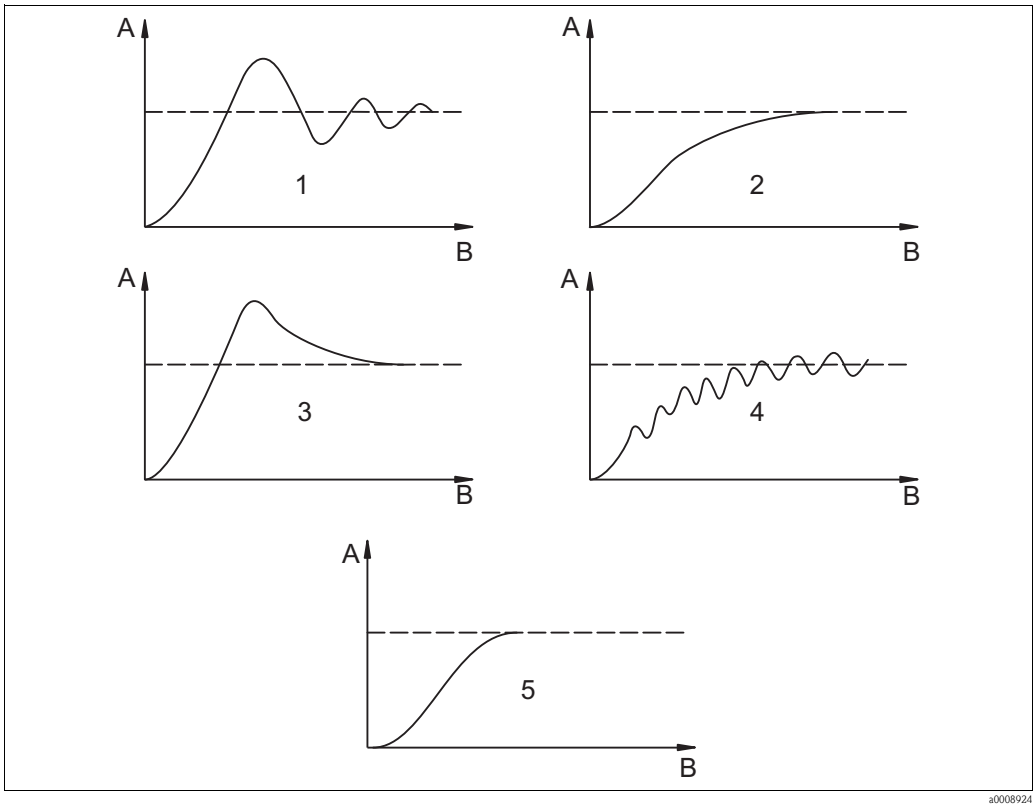


Abb. 33: Einstellungsoptimierung T_n und K_p

A	*Istwert*	1	*T_n zu klein*	4	K_p zu klein
B	*Zeit*	2	*T_n zu groß*	5	optimale Einstellung
		3	*K_p zu groß*		

Stellsignalausgänge über Kontakte (R237 ... R2310)

Der jeweilige Regelkontakt gibt ein getaktetes Signal aus, dessen Intensität dem Stellwert des Reglers entspricht. Man unterscheidet nach Art des Signaltaktes:

- Impulslängenmodulation
  Je größer der berechnete Stellwert ist, desto länger bleibt der betreffende Kontakt angezogen. Die Periodendauer T kann zwischen 0,5 und 99 s eingestellt werden (Feld R238). Impulslängenmodulierte Ausgänge dienen der Ansteuerung von Magnetventilen.
- Impulsfrequenzmodulation
  Je größer der berechnete Stellwert ist, desto höher ist die Schaltfrequenz des betreffenden Kontaktes. Die maximale Schaltfrequenz 1/T kann zwischen 60 und 180 min^{-1} eingestellt werden (Feld R239). Die Einschaltdauer t_{ein} ist konstant. Sie hängt von der eingestellten maximalen Frequenz ab und beträgt bei 60 min^{-1} ca. 0,5 s und bei 180 min^{-1} ca. 170 ms. Impulsfrequenzmodulierte Ausgänge dienen der Ansteuerung von direkt angetriebenen Magnetdosierpumpen.

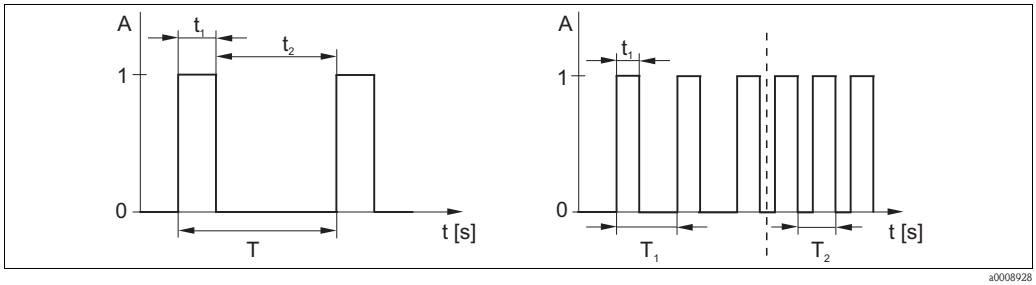


Abb. 34: Signal eines impulslängenmodulierten (links) und eines impulsfrequenzmodulierten (rechts) Regelkontakts

	Kontakt: 1 = Ein, 0 = Aus	*T*	*Peridendauer*
	Zeit (s): $t_1 = t_{ein}$ $t_2 = t_{aus}$	*T_1 T_2*	*Beispiele für Schaltfrequenzen ($1/T_1$ bzw. $1/T_2$)*

Stetigregler
Der Regler kann auch den zweiten analogen Stromausgang (sofern vorhanden) steuern. Dies wird in den Feldern R237 und O2 konfiguriert.

Regelkennlinie bei direkter und inverser Regelwirkung
Im Feld R236 können Sie zwischen zwei Regelkennlinien wählen:

- direkte Regelwirkung = Maximumfunktion
- inverse Regelwirkung = Minimumfunktion

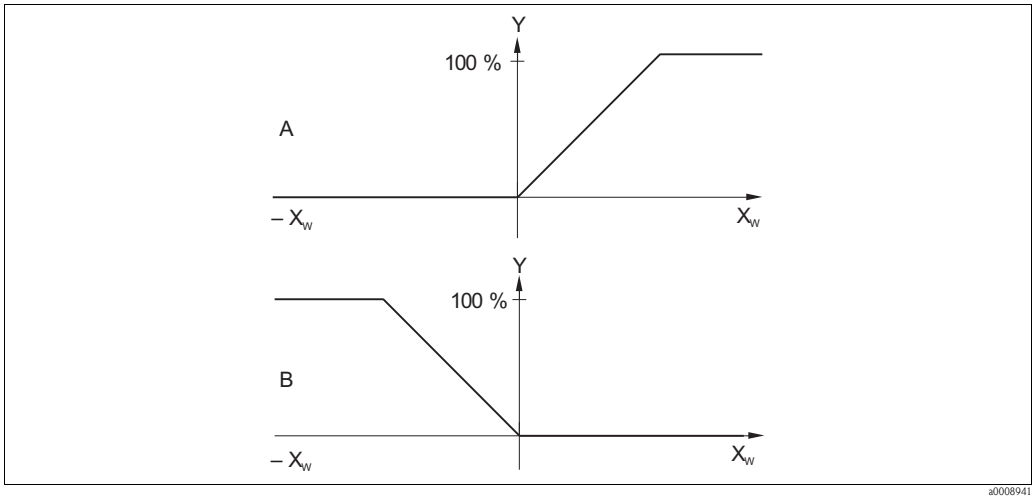


Abb. 35: Regelkennlinie eines Proportionalreglers mit Regelwirkung direkt und invers

A	direkt = Maximumfunktion	X_w	Regelabweichung
B	invers = Minimumfunktion	Y	Stromausgangssignal = Reglerstellgröße

Timer für Reinigungsfunktion

Diese Funktion beinhaltet eine einfache Reinigungsmöglichkeit. Sie können ein Zeitintervall festlegen, nach dem eine Reinigung starten soll. Sie können also nur eine gleichmäßige Intervallfolge auswählen.
Weitere Reinigungsfunktionen stehen in Verbindung mit der Chemoclean-Funktion zur Wahl (Geräteausführung mit vier Kontakten erforderlich, siehe Kapitel "Chemoclean-Funktion").

Hinweis!
Timer und Chemoclean sind nur alternativ nutzbar. Während eine der beiden Funktionen aktiv ist, kann die andere nicht gestartet werden.

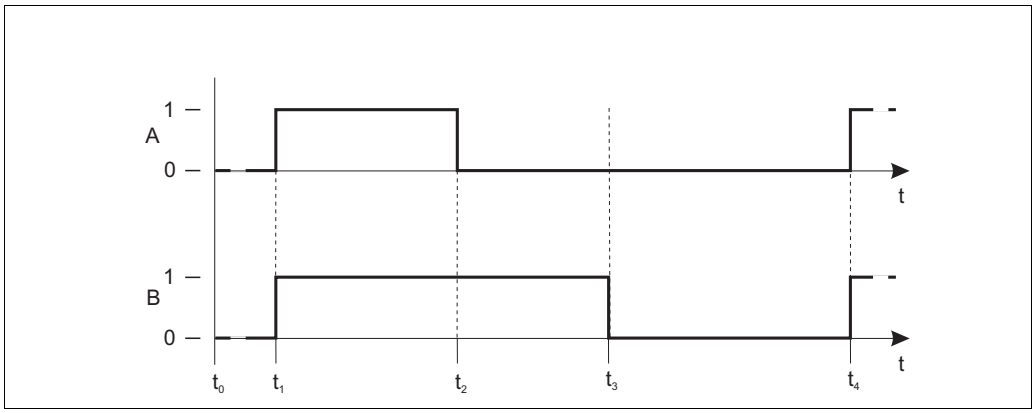


Abb. 36: Zusammenhang zwischen Reinigungszeit, Pausenzeit und Hold-Nachwirkzeit

A	*Wischer und / oder Sprühreinigungssystem*	t_0	*Normalbetrieb*
B	*Hold-Funktion*	t_1	*Reinigungsstart*
0	*inaktiv*	t_2-t_1	*Reinigungszeit*
1	*aktiv*	t_3-t_2	*Clean-Hold-Nachwirkzeit (0 ... 999 s)*
		t_4-t_3	*Pausenzeit zwischen zwei Reinigungsintervallen (1 ... 7200 min)*

Chemoclean-Funktion

Wie bei der Timer-Funktion kann auch mit Chemoclean eine Reinigung gestartet werden. Chemoclean bietet jedoch zusätzlich die Möglichkeit, verschiedene Reinigungs- und Spülintervalle zu definieren und ein Reinigungsmittel zu dosieren.
Es ist also möglich, unregelmäßig mit verschiedenen Wiederholzyklen zu reinigen und Reinigungszeiten mit Nachspülzeiten separat einzustellen.

Hinweis!
- Für die Chemoclean-Funktion muss der Messumformer mit einer dafür vorgesehenen Relaiskarte ausgestattet sein (siehe Produktstruktur bzw. Kapitel Zubehör).
- Timer und Chemoclean sind abhängig voneinander. Während eine der beiden Funktionen aktiv ist, kann die andere nicht gestartet werden.
- Für die Chemoclean-Funktion werden die Relais 3 (Wasser) und 4 (Reiniger) verwendet.
- Beim vorzeitigen Abbruch der Reinigung wird immer eine Nachspülzeit durchlaufen.
- Bei der Einstellung "Economy" wird die Reinigung nur mit Wasser durchgeführt.

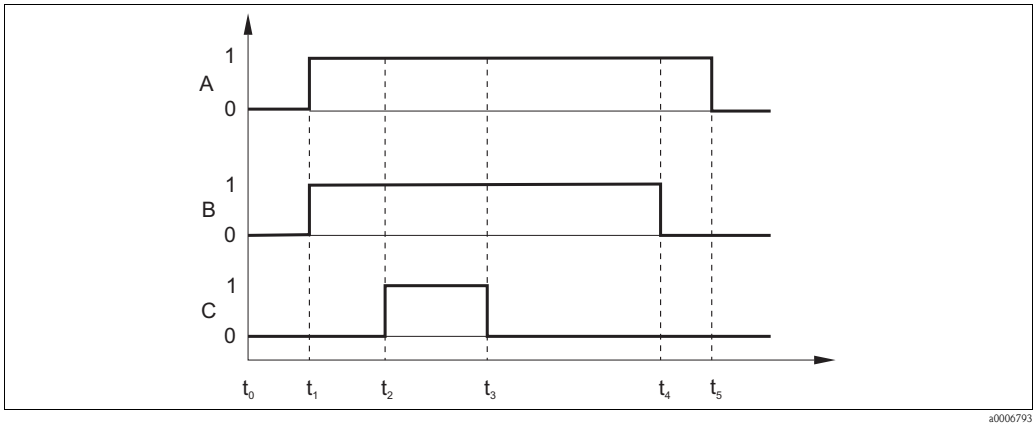


Abb. 37: Ablauf eines Reinigungszyklus

A Hold-Funktion
B Ansteuerung Wasserventil
C Ansteuerung Reinigungsventil
0 Kontakt aus
1 Kontakt ein

t_0 *Normalbetrieb*
t_1 *Reinigungsstart*
$t_2 - t_1$ *Vorspülzeit*
$t_3 - t_2$ *Reinigungszeit*
$t_4 - t_3$ *Nachspülzeit*
$t_5 - t_4$ *Hold-Nachwirkzeit*

Grenzwerte für pharmazeutische Wässer nach United States Pharmacopeia (USP) und European Pharmacopoeia (EP) (nur bei konduktiv)

Der Messumformer verfügt bei konduktiven Sensoren über Funktionen zur Überwachung von "Water for Injection" (WFI), "Highly Purified Water" (HPW) und "Purified Water" (PW) gemäß den Standards United States Pharmacopeia (USP) Teil 645 und European Pharmacopoeia (EP).

USP-Funktion: Für "Water for Injection" (WFI) gemäß USP und EP sowie für "Highly Purified Water" (HPW) gemäß EP gelten die temperaturabhängigen Grenzwerte aus nachstehender Tabelle. Sie ist im Messumformer hinterlegt.

Temperatur [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]	Temperatur [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]
0	0,6	55	2,1
5	0,8	60	2,2
10	0,9	65	2,4
15	1,0	70	2,5
20	1,1	75	2,7
25	1,3	80	2,7
30	1,4	85	2,7
35	1,5	90	2,7
40	1,7	95	2,9
45	1,8	100	3,1
50	1,9		

Die Messung wird in folgenden Schritten durchgeführt:
- Der Messumformer ermittelt die unkompensierte Leitfähigkeit und die Wassertemperatur.
- Der Messumformer rundet die Temperatur auf die nächste 5 °C-Stufe ab und vergleicht die gemessene Leitfähigkeit mit dem zugehörigen Wert in der Tabelle.
- Ist der gemessene Wert größer als der Tabellenwert, wird ein Alarm ausgelöst (E151).

EP-PW-Funktion: Die folgende Tabelle nennt die temperaturabhängigen Grenzwerte für "Purified Water" (PW) gemäß EP; sie ist ebenfalls im Messumformer hinterlegt.

Temperatur [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]	Temperatur [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]
0	2,4	60	8,1
10	3,6	70	9,1
20	4,3	75	9,7
25	5,1	80	9,7
30	5,4	90	9,7
40	6,5	100	10,2
50	7,1		

Die Messung wird in folgenden Schritten durchgeführt:

- Der Messumformer ermittelt die unkompensierte Leitfähigkeit und die Wassertemperatur.
- Der Grenzwert für die Leitfähigkeit wird, wenn sich die Temperatur zwischen zwei Tabelleneinträgen befindet, durch Interpolation aus den beiden benachbarten Punkten bestimmt.
- Ist der gemessene Wert größer als der Grenzwert, wird ein Alarm ausgelöst (E151).

Voralarm: Zusätzlich steht ein USP-Voralarm zur Verfügung, der bei einem einstellbaren Einschaltpunkt (z. B. 80 % vom USP-/EP-Grenzert) aktiviert wird. Damit steht dem Benutzer ein Signal zur rechtzeitigen Regenerierung seiner Anlage zur Verfügung. Der Voralarm wird in Feld R262 bzw. R272 eingestellt.

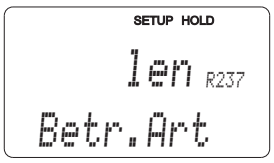
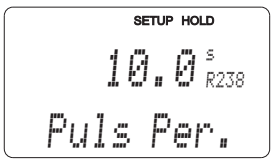
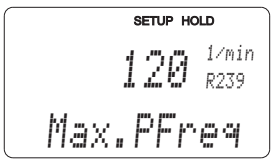
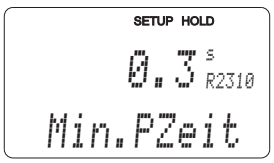
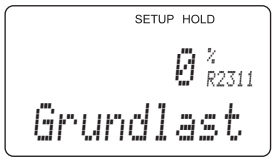
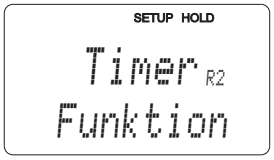
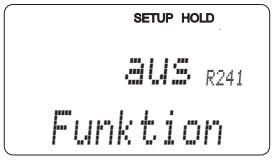
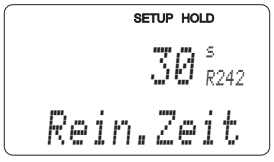
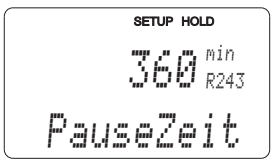
Hinweis!
- Zur Nutzung der USP- und EP-Funktion muss das Gerät mit Relaiskarte und dem Plus-Paket ausgestattet sein.
- Aktivieren Sie zur Alarmausgabe den Alarmkontakt oder den Fehlerstrom in Feld F5 - F7 (Fehlercode E151 und E153).
- Der Ausschaltpunkt für den Voralarm liegt 1 % unter dem Einschaltpunkt (R262 bzw. R272), bezogen auf den Hauptgrenzwert.
- Der Messumformer verwendet auch dann die unkompensierten Werte für die USP- und EP-Funktion, wenn er temperaturkompensierte Werte anzeigt.
- Bei Temperaturen über 100 °C (212 °F) wird der Grenzwert von 100 °C (212 °F) verwendet.

Kursiv gedruckte Funktionen sind bei der Grundausführung nicht vorhanden.

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
R	**Funktionsgruppe RELAIS**		SETUP HOLD R ATC RELAIS	Einstellungen zu den Relaiskontakten.
R1	*Kontakt auswählen, der konfiguriert werden soll*	**Rel1** *Rel2* *Rel3* *Rel4*	SETUP HOLD Rel1 R1 Auswahl	Rel3 (Wasser) und Rel4 (Reiniger) stehen nur bei entsprechender Ausführung des Messumformers zur Verfügung. Falls als Reinigungsart Chemoclean verwendet wird, ist Rel4 nicht verfügbar.
R2 (1)	Grenzwertgeber für Leitfähigkeits-, Widerstands- oder Konzentrationsmessung konfigurieren	**GW PW = Grenzwertgeber Lf** (1) GW °C = Grenzwertgeber T (2) PID-Regler (3) Timer (4) *Rein = Chemoclean (5)* *USP (6)* *EP PW(7)*	SETUP HOLD GW PW R2 Wahl Typ	PW = Prozesswert Bei Auswahl von Rel4 in Feld R1 kann Rein = Chemoclean nicht gewählt werden. Durch Bestätigung mit ENTER wird eine andere bereits eingeschaltete Relaisfunktion ausgeschaltet und deren Einstellungen auf Werkseinstellung zurückgesetzt.
R211	Funktion von R2 (1) aus- oder einschalten	**Aus** Ein	SETUP HOLD aus R211 Funktion	Alle Einstellungen bleiben erhalten.
R212	Einschaltpunkt des Kontakts eingeben	kond/ind: **9999 mS/cm** MOhm: **200 MΩ·cm** Konz: **9999 %**	SETUP HOLD 9999 mS/cm R212 Ein Punkt	Niemals Einschaltpunkt und Ausschaltpunkt auf den gleichen Wert setzen! (Es erscheint nur die Betriebsart, die in A1 ausgewählt wurde.)
R213	Ausschaltpunkt des Kontakts eingeben	kond/ind: **9999 mS/cm** MOhm: **200 MΩ·cm** Konz: **9999 %**	SETUP HOLD 9999 mS/cm R213 Aus Punkt	Durch Eingabe des Ausschaltpunktes werden entweder ein Max-Kontakt (Ausschaltpunkt < Einschaltpunkt) oder ein Min-Kontakt (Ausschaltpunkt > Einschaltpunkt) gewählt und eine stets erforderliche Hysterese realisiert (siehe Abbildung "Darstellung der Alarm- und Grenzwertfunktionen").
R214	Anzugsverzögerung eingeben	**0 s** 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R214 Ein Verz.	

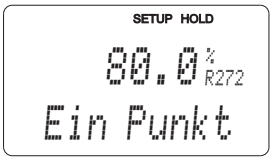
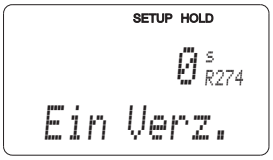
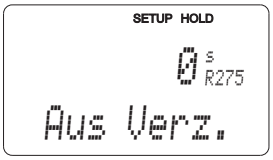
Codierung			Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
		R215	Abfallverzögerung eingeben	**0 s** 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R215 Aus Verz.	
		R216	Alarmschwelle eingeben	kond/ind: **9999 mS/cm** MOhm: **200 MΩ·cm** Konz: **9999 %**	SETUP HOLD 9999 mS/cm R216 A.Schwell	Mit Über-/Unterschreiten der Alarmschwelle wird am Messumformer ein Alarm mit Fehlermeldung (E067 bis E070) und Fehlerstrom ausgelöst (Alarmverzögerung in Feld F3 beachten). Bei Definition als Min-Kontakt muss die Alarmschwelle < Ausschaltpunkt gesetzt werden.
		R217	Status für Grenzwertgeber anzeigen	**MAX** MIN	SETUP HOLD MAX R217 GW Status	Nur Anzeige.
	R2 (2)		Grenzwertgeber für Temperaturmessung konfigurieren	GW PW = Grenzwertgeber Lf (1) **GW °C = Grenzwertgeber T (2)** PID-Regler (3) Timer (4) *Rein = Chemoclean (5)* *USP (6)* *EP PW (7)*	SETUP HOLD GW °C R2 Funktion	Durch Bestätigung mit ENTER wird eine andere bereits eingeschaltete Relaisfunktion ausgeschaltet und deren Einstellungen auf Werkseinstellung zurückgesetzt.
		R221	Funktion von R2 (2) aus- oder einschalten	**Aus** Ein	SETUP HOLD aus R221 Funktion	
		R222	Einschalttemperatur eingeben	**250,0 °C** -35,0 ... 250,0 °C	SETUP HOLD 250.0 °C R222 Ein Punkt	Niemals Einschaltpunkt und Ausschaltpunkt auf den gleichen Wert setzen!
		R223	Ausschalttemperatur eingeben	**250,0 °C** -35,0 ... 250,0 °C	SETUP HOLD 250.0 °C R223 Aus Punkt	Durch Eingabe des Ausschaltpunktes werden entweder ein Max-Kontakt (Ausschaltpunkt < Einschaltpunkt) oder ein Min-Kontakt (Ausschaltpunkt > Einschaltpunkt) gewählt und eine stets erforderliche Hysterese realisiert (siehe Abbildung "Darstellung der Alarm- und Grenzwertfunktionen").
		R224	Anzugsverzögerung eingeben	**0 s** 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R224 Ein Verz.	
		R225	Abfallverzögerung eingeben	**0 s** 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R225 Aus Verz.	

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
R226	Alarmschwelle eingeben (als Absolutwert)	**250,0 °C** -35,0 ... 250,0 °C	SETUP HOLD 250.0 °C R226 A.Schwell	Mit Über-/Unterschreiten der Alarmschwelle wird am Messumformer ein Alarm mit Fehlermeldung (E067 bis E070) und Fehlerstrom ausgelöst (Alarmverzögerung in Feld F3 beachten). Bei Definition als Min-Kontakt muss die Alarmschwelle < Ausschaltpunkt gesetzt werden.
R227	Status für Grenzwertgeber anzeigen	**MAX** MIN	SETUP HOLD MAX R227 GW Status	Nur Anzeige.
R2 (3)	P(ID)-Regler konfigurieren	GW PW = Grenzwertgeber Lf (1) GW °C = Grenzwertgeber T (2) **PID-Regler (3)** Timer (4) *Rein = Chemoclean (5)* *USP (6)* *EP PW (7)*	SETUP HOLD PID R2 Funktion	Durch Bestätigung mit ENTER wird eine andere bereits eingeschaltete Relaisfunktion ausgeschaltet und deren Einstellungen auf Werkseinstellung zurückgesetzt.
R231	Funktion von R2 (3) aus- oder einschalten	**Aus** Ein Basic PID+B	SETUP HOLD aus R231 Funktion	Ein = PID-Regelung Basic = Grundlastdosierung PID+B = PID-Regelung + Grundlastdosierung
R232	Sollwert eingeben	kond/ind: **0,00 µS/cm** MOhm: **0,00 kΩ·cm** Konz: **0,00 %**	SETUP HOLD 0.00 µS/cm R232 Sollwert	Der Sollwert ist der Wert, den die Regelung halten soll. Mit Hilfe der Regelung soll dieser Wert bei einer Abweichung nach oben oder unten wieder hergestellt werden.
R233	Reglerverstärkung K_p eingeben	**1,00** 0,01 ... 20,00	SETUP HOLD 1.00 R233 Kp	Siehe Kapitel "P(ID)-Regler".
R234	Nachstellzeit T_n eingeben (0,0 = kein I-Anteil)	**0,0 min** 0,0 ... 999,9 min	SETUP HOLD 0.0 min R234 Zeit Tn	Siehe Kapitel "P(ID)-Regler". Bei jedem Hold wird der I-Anteil auf Null gesetzt. Hold lässt sich zwar im Feld S2 deaktivieren, aber nicht für Chemoclean und Timer!
R235	Vorhaltezeit T_v eingeben (0,0 = kein D-Anteil)	**0,0 min** 0,0 ... 999,9 min	SETUP HOLD 0.0 min R235 Zeit Tv	Siehe Kapitel "P(ID)-Regler".
R236	Reglercharakteristik auswählen	**dir = direkt** inv = invers	SETUP HOLD dir R236 Richtung	Die Einstellung ist je nach Regelabweichung nötig (Abweichung nach oben oder unten, siehe Kapitel "P(ID)-Regler").

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
R237	Impulslänge oder Impulsfrequenz auswählen	**len = Impulslänge** freq = Impulsfrequenz *curr = Stromausgang 2*		Impulslänge z. B. für Magnetventil, Impulsfrequenz z. B. für Magnetdosierpumpe, siehe Abschnitt "Stellsignalausgänge". curr = Stromausgang 2 ist nur wählbar, wenn in Feld O2 = Contr gewählt wurde.
R238	Impulsperiode eingeben	**10,0 s** 0,5 ... 999,9 s		Dieses Feld erscheint nur bei Auswahl Impulslänge in R237. Bei Auswahl Impulsfrequenz wird R238 übersprungen und die Eingabe in R239 fortgesetzt.
R239	Maximale Impulsfrequenz des Stellgliedes eingeben	**120 min^{-1}** 60 ... 180 min^{-1}		Dieses Feld erscheint nur bei Auswahl Impulsfrequenz in R237. Bei Auswahl Impulslänge wird R239 übersprungen und die Eingabe in R2310 fortgesetzt.
R2310	Minimale Einschaltzeit t_{EIN} eingeben	**0,3 s** 0,1 ... 5,0 s		Diese Feld erscheint nur bei Auswahl Impulslänge in R237.
R2311	Grundlast eingeben	**0 %** 0 ... 40 %		Mit der Auswahl der Grundlast geben Sie die gewünschte Dosiermenge ein. 100% Grundlast würde entsprechen: – dauernd ein bei R237 = len – Fmax bei R237 = freq (Feld R239) – 20 mA bei R237 = curr
R2 (4)	Reinigungsfunktion konfigurieren (Timer)	GW PW = Grenzwertgeber Lf (1) GW °C = Grenzwertgeber T (2) PID-Regler (3) **Timer** (4) *Rein = Chemoclean (5)* *USP (6)* *EP PW (7)*		Reinigung erfolgt mit nur einem Reinigungsmittel (in der Regel Wasser). Durch Bestätigung mit ENTER wird eine andere bereits eingeschaltete Relaisfunktion ausgeschaltet und deren Einstellungen auf Werkseinstellung zurückgesetzt.
R241	Funktion von R2 (4) aus- oder einschalten	**Aus** Ein		
R242	Spül-/Reinigungszeit eingeben	**30 s** 0 ... 999 s		Einstellungen für Hold und Relais werden für diese Zeit aktiv.
R243	Pausenzeit eingeben	**360 min** 1 ... 7200 min		Die Pausenzeit ist die Zeit zwischen zwei Reinigungszyklen (siehe Kapitel "Timer für Reinigungsfunktion").

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
R244	Minimale Pausenzeit eingeben	**120 min** 1 ... R243 min	SETUP HOLD 120 min R244 Min.Pause	Die minimale Pausenzeit verhindert bei anstehendem Reinigungstrigger eine ständige Reinigung.
R2 (5)	*Reinigung mit Chemoclean konfigurieren (bei Ausführung mit vier Kontakten, Chemoclean Option und Belegung der Kontakte 3 und 4)*	*GW PW = Grenzwertgeber Lf (1)* *GW °C = Grenzwertgeber T (2)* *PID-Regler (3)* *Timer (4)* **Rein = Chemoclean (5)** *USP (6)* *EP PW (7)*	SETUP HOLD Rein R2 Funktion	Siehe Kap. "Chemoclean-Funktion". Durch Bestätigung mit ENTER wird eine andere bereits eingeschaltete Relaisfunktion ausgeschaltet und deren Einstellungen auf Werkseinstellung zurückgesetzt.
R251	*Funktion von R2 (5) aus- oder einschalten*	**Aus** *Ein*	SETUP HOLD aus R251 Funktion	
R252	*Art des Startimpulses auswählen*	**int = intern (zeitgesteuert)** *ext = extern (digitaler Eingang 2)* *i+ext = intern + extern* *i+stp = intern mit Unterdrückung durch extern*	SETUP HOLD int R252 Rein.Trig	Der Zyklus für die Funktion "int" wird durch den Ablauf der Pausenzeit (R257) gestartet. Es ist keine Echtzeituhr vorhanden. Externe Unterdrückung ist für unregelmäßige Zeitintervalle nötig (z. B. Wochenende).
R253	*Vorspülzeit eingeben*	**20 s** *0 ... 999 s*	SETUP HOLD 20 s R253 Vors.Zeit	Die Spülung erfolgt mit Wasser.
R254	*Reinigungszeit eingeben*	**10 s** *0 ... 999 s*	SETUP HOLD 10 s R254 Rein.Zeit	Die Reinigung erfolgt mit Reinigungsmittel und Wasser.
R255	*Nachspülzeit eingeben*	**20 s** *0 ... 999 s*	SETUP HOLD 20 s R255 Nach.Zeit	Die Spülung erfolgt mit Wasser.
R256	*Anzahl der Wiederholzyklen eingeben*	**0** *0 ... 5*	SETUP HOLD 0 R256 Wied.Rate	R253 ... R255 wird wiederholt.
R257	*Pausenzeit eingeben*	**360 min** *1 ... 7200 min*	SETUP HOLD 360 min R257 PauseZeit	Die Pausenzeit ist die Zeit zwischen zwei Reinigungszyklen (siehe Kapitel "Timer-Funktion").

Codierung			Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
		R258	*Minimale Pausenzeit eingeben*	**120 min** *1 ... R257 min*	SETUP HOLD 120 min R258 Min.Pause	Die minimale Pausenzeit verhindert bei anstehendem externen Reinigungsstart eine ständige Reinigung.
		R259	*Anzahl der Reinigungszyklen ohne Reinigungsmittel eingeben (Sparfunktion)*	**0** *0 ... 9*	SETUP HOLD 0 R259 EconomyCl	Nach einer Reinigung mit Reiniger können bis zu 9 Reinigungen nur mit Wasser durchgeführt werden, bis dann die nächste Reinigung wieder mit Reiniger stattfindet.
	R2 (6)		*USP-Kontakt konfigurieren (nur beim Plus-Paket mit Relais-Karte)*	*GW PW = Grenzwertgeber Lf (1)* *GW °C = Grenzwertgeber T (2)* *PID-Regler (3)* *Timer (4)* *Rein = Chemoclean (5)* **USP (6)** *EP PW (7)*	SETUP HOLD USP R2 Funktion	Der USP-Kontakt kann als Voralarm konfiguriert werden, d.h., er alarmiert bereits vor dem eigentlichen Grenzwert. Bei Alarm erscheint Fehler-Nr. E151. WFI nach USP; HPW nach EP
		R261	*Funktion von R2 (6) aus- oder einschalten*	**Aus** *Ein*	SETUP HOLD Aus R261 Funktion	
		R262	*Voralarmschwelle: Einschaltpunkt eingeben*	**80,0 %** *0,0 ... 100,0 %*	SETUP HOLD 80.0 % R262 Ein Punkt	Der Voralarm bewirkt ein Ansprechen des Kontaktes. Bei Erreichen des Alarmwertes (100 %) spricht zusätzlich das Alarmrelais an. Beispiel: Bei 15 °C und 1,0 µS/cm wird bei der Einstellung 80 % ein USP-Voralarm bei 0,8 µS/cm ausgelöst.
		R264	*Voralarmschwelle: Anzugsverzögerung eingeben*	**0 s** *0 ... 2000 s*	SETUP HOLD 0 s R264 Ein Verz.	
		R265	*Voralarmschwelle: Abfallverzögerung eingeben*	**0 s** *0 ... 2000 s*	SETUP HOLD 0 s R265 Aus Verz.	
	R2 (7)		*EP-PW-Kontakt konfigurieren (nur beim Plus-Paket mit Relais-Karte)*	*GW PW = Grenzwertgeber Lf (1)* *GW °C = Grenzwertgeber T (2)* *PID-Regler (3)* *Timer (4)* *Rein = Chemoclean (5)* *USP (6)* **EP PW (7)**	SETUP HOLD EP PW R2 Funktion	Der EP-PW-Kontakt kann als Voralarm konfiguriert werden, d.h., er alarmiert bereits vor dem eigentlichen Grenzwert. Bei Alarm erscheint Fehler-Nr. E151. PW nach EP
		R271	*Funktion von R2 (7) aus- oder einschalten*	**Aus** *Ein*	SETUP HOLD Aus R271 Funktion	

Codierung			Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
		R272	*Voralarmschwelle: Einschaltpunkt eingeben*	**80,0 %** *0,0 ... 100,0 %*		Der Voralarm bewirkt ein Ansprechen des Kontaktes. Bei Erreichen des Alarmwertes (100 %) spricht zusätzlich das Alarmrelais an. Beispiel: Bei 15 °C und 1,0 µS/cm wird bei der Einstellung 80 % ein EP PW-Voralarm bei 0,8 µS/cm ausgelöst.
		R274	*Voralarmschwelle: Anzugsverzögerung eingeben*	**0 s** *0 ... 2000 s*		
		R275	*Voralarmschwelle: Abfallverzögerung eingeben*	**0 s** *0 ... 2000 s*		

6.4.8 Temperaturkompensation mit Tabelle

Die Funktionsgruppe "ALPHA-TABELLE" ist nicht in der Grundausführung vorhanden, Sie benötigen dazu das Pluspaket. Sie können mit dieser Funktionsgruppe eine Temperaturkompensation mittels Tabelle durchführen (Feld B2).
Die α-T-Wertepaare (siehe SETUP 2) geben Sie in die Felder T4 und T5 ein.
Kursiv gedruckte Funktionen sind bei der Grundausstattung nicht vorhanden.

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
T		**Funktionsgruppe ALPHA-TABELLE**		SETUP HOLD T ALPHA TAB	Einstellungen zur Temperaturkompensation.
	T1	*Tabellenoption auswählen*	**lesen** *edit*	SETUP HOLD lesen T1 Wahl Tab	
	T2	*Anzahl der Tabellenwertepaare eingeben*	**1** *1 ... 10*	SETUP HOLD 1 T2 Anz.Elem.	In die α-Tabelle können Sie max. 10 Wertepaare eingeben, die unter den Nummern 1 ... 10 abgelegt sind und die sie einzeln oder der Reihe nach ändern können.
	T3	*Tabellenwertepaar auswählen*	**1** *1 ... Anzahl Tabellenwertepaare fertig*	SETUP HOLD 1 T3 Wahl Elem	Die Funktionskette T3 ... T5 wird automatisch so oft durchlaufen, wie dem Wert in T2 entspricht. Als letzter Wert erscheint "fertg". Nach Beendigung erfolgt Sprung zu T6.
	T4	*Temperaturwert eingeben*	**0,0 °C** *-35,0 ... 250,0 °C*	SETUP HOLD 0.0 °C T4 Temp.Wert	Die Temperaturwerte müssen einen Abstand von mindestens 1 K haben. Werkseinstellung für den Temperatur-Wert der Tabellenwertepaare: 0,0 °C; 10,0 °C; 20,0 °C; 30,0 °C ...
	T5	*Temperatur-koeffizient α eingeben*	**2,10 %/K** *0,00 ... 20,00 %/K*	SETUP HOLD 2.10 %/K T5 AlphaWert	
	T6	*Meldung, ob Tabellenstatus ok ist*	**ja** *nein*	SETUP HOLD ja T6 Status ok	Nur Anzeige Wenn Status = "nein", müssen Sie die Tabelle richtig stellen (alle bisherigen Einstellungen bleiben erhalten) oder zurück in den Messbetrieb (dann ist die Tabelle ungültig).

6.4.9 Konzentrationsmessung

Die Funktionsgruppe "Konzentration" ist nicht in der Grundausführung vorhanden, Sie benötigen dazu das Pluspaket.
Der Messumformer kann von Leitfähigkeitswerten auf Konzentrationswerte umrechnen. Hierzu wird zunächst die Betriebsart auf Konzentrationsmessung eingestellt (siehe Feld A1).
Anschließend muss im Messgerät eingegeben werden, auf welchen Grunddaten die Berechnung der Konzentration basieren soll. Hierzu benötigen Sie die Leitfähigkeitskennlinien des Mediums. Diese können Sie entweder Ihren Datenblättern entnehmen oder Sie ermitteln die Kennlinien selbst.

1. Stellen Sie Proben des Mediums in den im Prozess vorkommenden Konzentrationen her.
2. Messen Sie dann die unkompensierte Leitfähigkeit dieser Proben bei Temperaturen, die ebenfalls im Prozess vorkommen.
   – Für veränderliche Prozesstemperatur:
   Soll die veränderliche Prozesstemperatur berücksichtigt werden, so müssen Sie für die hergestellten Proben die Leitfähigkeit für mindestens zwei Temperaturen messen (am Besten für die Mindest- und Höchsttemperatur des Prozesses). Die Temperaturwerte der unterschiedlichen Proben müssen jeweils gleich sein. Die Temperaturen müssen mindestens einen Abstand von 0,5 °C haben.
   Als Minimum sind zwei Proben unterschiedlicher Konzentrationen bei jeweils zwei verschiedenen Temperaturen erforderlich, da der Messumformer mindestens vier Stützstellen benötigt (Mindest- und Höchstwerte der Konzentrationen müssen enthalten sein).
   – Für konstante Prozesstemperatur:
   Vermessen Sie die verschieden konzentrierten Proben bei dieser Temperatur.
   Als Minimum sind zwei Proben erforderlich.

Schließlich sollten Sie Messdaten erhalten haben, die qualitativ so aussehen wie in den vier folgenden Diagrammen dargestellt.

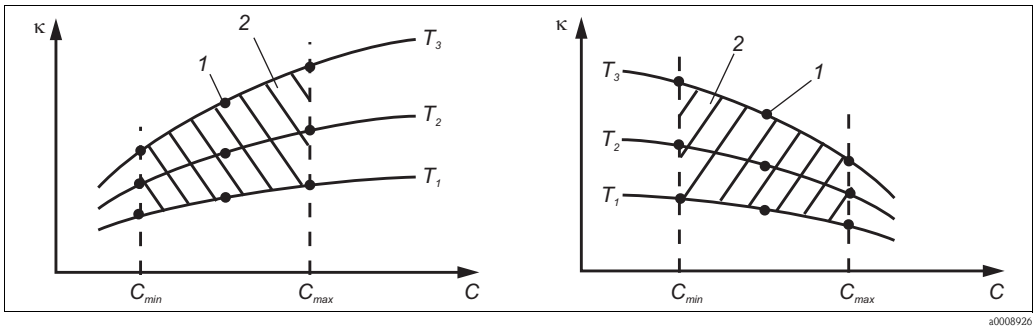


Abb. 38: Beispiel für Messdaten im Fall veränderlicher Temperatur
κ Leitfähigkeit
C Konzentration
T Temperatur
1 Messpunkt
2 Messbereich

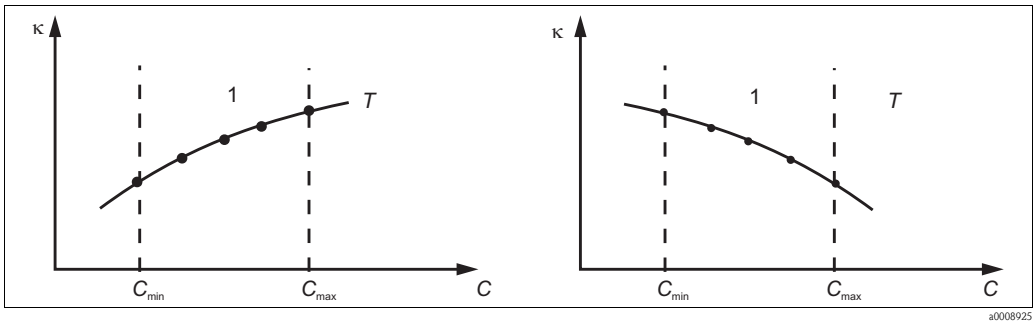


Abb. 39: Beispiel für Messdaten im Fall konstanter Temperatur
κ Leitfähigkeit
C Konzentration
T konstante Temperatur
1 Messbereich

Hinweis!
Die aus den Messpunkten erhaltenen Kennlinien müssen im Bereich der Prozessbedingungen streng monoton steigend oder fallend verlaufen, d. h. sie dürfen weder Maxima noch Minima noch Bereiche konstanten Verhaltens aufweisen. Nebenstehende Kurvenverläufe sind daher unzulässig.

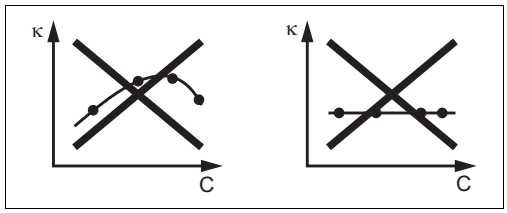


Abb. 40: Unzulässige Kurvenverläufe

κ Leitfähigkeit
C Konzentration

Werteeingabe
Geben Sie in den Feldern K6 bis K8 je gemessener Probe die drei Kenngrößen (Wertetripel mit unkompensierter Leitfähigkeit, Temperatur und Konzentration) ein.

- Prozesstemperatur veränderlich:
  Geben Sie mindestens die vier erforderlichen Wertetripel ein.
- Prozesstemperatur konstant:
  Geben Sie mindestens die zwei erforderlichen Wertetripel ein.

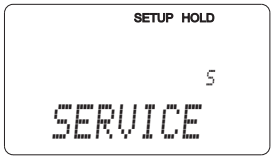
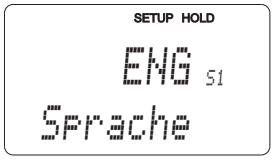
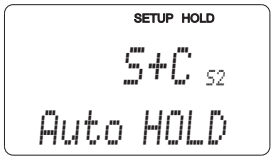
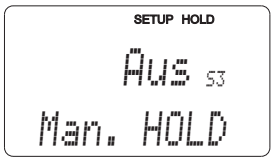
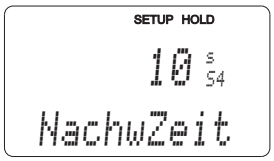
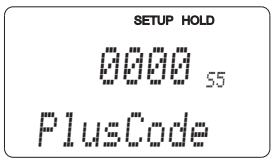
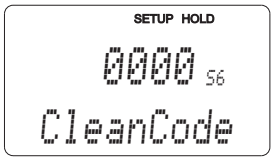
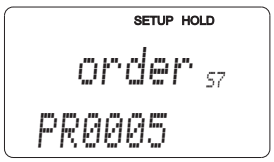
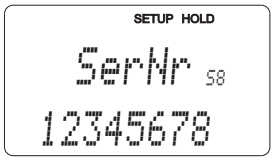
Hinweis!
- Liegen die Messwerte von Leitfähigkeit und Temperatur im Messbetrieb außerhalb der in der Konzentrationstabelle eingetragenen Werte, so verschlechtert sich die Genauigkeit der Konzentrationsmessung erheblich und es wird die Fehlermeldung E078 bzw. E079 angezeigt. Berücksichtigen Sie daher bei der Ermittlung der Kennlinien die Grenzwerte Ihres Prozesses.
  Wird bei aufsteigender Kennlinie für jede verwendete Temperatur ein zusätzliches Wertetripel mit 0 µS/cm und 0 % eingegeben, so kann ab Messbereichsanfang mit hinreichender Genauigkeit und ohne Fehlermeldung gearbeitet werden.
  Geben Sie die Werte in der Reihenfolge steigender Konzentration ein (siehe folgendes Beispiel).

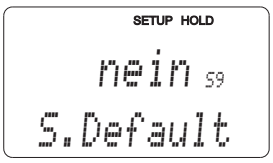
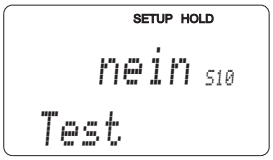
mS/cm	%	°C
240	96	60
380	96	90
220	97	60
340	97	90
120	99	60
200	99	90

- Da in den Konzentrationstabellen die Temperatur bereits verarbeitet wird, sind die Einstellungen zur Temperaturkompensation im Menü Setup 2, Felder B2 und B3, bei der Konzentrationsmessung unwirksam.

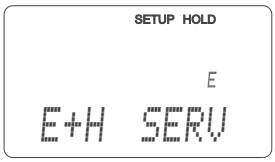
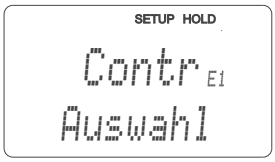
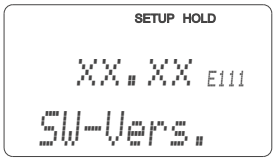
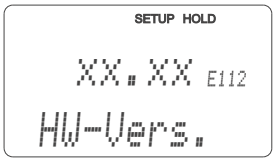
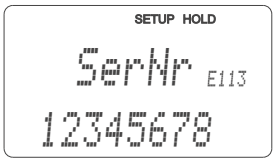
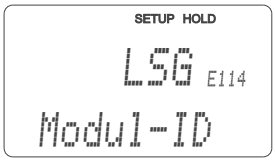
Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
K		**Funktionsgruppe KONZENTRATION**		SETUP HOLD K KONZENTRA	In dieser Funktionsgruppe können vier verschiedene Konzentrationsfelder eingegeben werden.
	K1	*Aktive Konzentrationskurve auswählen, die der Berechnung des Anzeigewertes zugrunde gelegt wird*	**1** *1 ... 4*	SETUP HOLD 1 K1 akt.Kurve	Die Kurven sind voneinander unabhängig. Es können vier verschiedene Kurven definiert werden.
	K2	*Kurve auswählen, die editiert werden soll*	**1** *1 ... 4*	SETUP HOLD 1 K2 editKurve	Wenn eine Kurve editiert wird, sollte eine andere Kurve zur Berechnung der aktuellen Anzeigewerte herangezogen werden. Beispiel: Wenn Kurve 2 editiert wird, sollte entweder Kurve 1, Kurve 3 oder Kurve 4 aktiv sein (siehe K1).
	K3	*Tabellenoption auswählen*	**lesen** *edit*	SETUP HOLD lesen K3 Tabelle	Diese Wahl ist für alle Konzentrationskurven gültig.
	K4	*Anzahl der Stützpunkte eingeben*	**1** *1 ... 10*	SETUP HOLD 1 K4 Anz.Elem.	Jeder Stützpunkt besteht aus einem Zahlentripel.
	K5	*Stützpunkt auswählen*	**1** *1 ... Anzahl Stützpunkte aus K4* *fertg*	SETUP HOLD 1 K5 Wahl Elem	Jeder beliebige Stützpunkt kann editiert werden. Bei "fertg" Sprung nach K9
	K6	*Unkompensierten Leitfähigkeitswert eingeben*	**0,0 mS/cm** *0,0 ... 9999 mS/cm*	SETUP HOLD 0.0 mS/cm K6 Leitfaeh.	Die Funktionskette K5 ... K6 wird automatisch so oft durchlaufen, wie dem Wert in K4 entspricht. Danach erfolgt Sprung zu K9.
	K7	*Zu K6 gehörenden Konzentrationswert eingeben*	**0,00 %** *0,00 ... 99,99 %*	SETUP HOLD 0.00 % K7 Konzentr.	Maßeinheit wie in A2 ausgewählt. Format wie in A3 ausgewählt.
	K8	*Zu K6 gehörenden Temperaturwert eingeben*	**0,0 °C** *-35,0 ... 250,0 °C*	SETUP HOLD 0.0 °C K8 TempWert	
	K9	*Meldung, ob Tabellenstatus ok ist*	**ja** *nein*	SETUP HOLD ja K9 Status ok	Nur Anzeige. Wenn nein, dann Tabelle richtig stellen (alle bisherigen Einstellungen bleiben erhalten) oder zurück in den Messbetrieb (dann ist die Tabelle ungültig).

6.4.10 Service

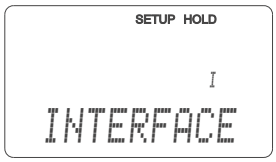
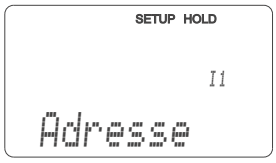
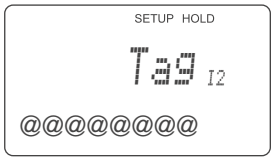
Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
S		**Funktionsgruppe SERVICE**			Einstellungen zu den Service-Funktionen.
	S1	Sprache auswählen	**ENG = Englisch** GER = deutsch FRA = französisch ITA = italienisch NL = niederländisch ESP = spanisch		Dieses Feld muss bei der Gerätekonfiguration einmal eingestellt werden. Danach können Sie S1 verlassen und fortfahren.
	S2	Hold konfigurieren	**S+C = Hold beim Parametrieren u. Kalibrieren** Cal = Hold beim Kalibrieren Setup = Hold beim Parametrieren kein = kein Hold		S = Setup C= Kalibrieren
	S3	Manueller Hold	**aus** ein		Die Einstellung bleibt auch bei einem Stromausfall erhalten.
	S4	Hold-Nachwirkzeit eingeben	**10 s** 0 ... 999 s		
	S5	SW-Upgrade Freigabecode (Plus-Paket) eingeben	**0000** 0000 ... 9999		Der Code befindet sich auf dem Typenschild. Bei Eingabe eines falschen Codes erfolgt ein Rücksprung zum Messmenü. Die Zahl wird mit der PLUS- oder MINUS-Taste editiert und mit ENTER bestätigt. Aktiver Code wird durch "1" im Display angezeigt.
	S6	SW-Upgrade Freigabecode Chemoclean eingeben	**0000** 0000 ... 9999		Der Code befindet sich auf dem Typenschild. Bei Eingabe eines falschen Codes erfolgt ein Rücksprung zum Messmenü. Die Zahl wird mit der PLUS- oder MINUS-Taste editiert und mit ENTER bestätigt. Aktiver Code wird durch "1" im Display angezeigt.
	S7	Bestellnummer wird angezeigt			Bei Aufrüstung des Gerätes wird der Bestellcode **nicht** angepasst. Es wird der Auslieferungszustand angezeigt.
	S8	Seriennummer wird angezeigt			

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
	S9	Reset des Gerätes auf Grundeinstellungen	**nein** Sens = Sensordaten Werk = Werkseinstellungen		Sens = Sensordaten werden gelöscht. Werk = Alle Daten mit Ausnahme der Sprache(Feld S1) werden gelöscht und auf Werkseinstellung zurückgesetzt!
	S10	Gerätetest durchführen	**nein** Anzei = Display-Test		

6.4.11 E+H Service

Codierung			Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Hinweis
E			**Funktionsgruppe E+H SERVICE**			Informationen über die Geräteausführung
	E1		Modul auswählen	**Contr = Zentralmodul** (1) Trans = Transmitter (2) Haupt = Netzteil (3) Rel = Relaismodul (4) Sens = Sensor (5)		Die Option "Sens = Sensor" ist nur bei Geräten mit Memosens-Funktionalität vorhanden.
		E111 E121 E131 E141 E151	Softwareausführung wird angezeigt			Bei E1 = Contr: Gerätesoftware Bei E1 = Trans, Haupt, Rel: Modul-Firmware Bei E1 = Sens: Sensorsoftware
		E112 E122 E132 E142 E152	Hardwareausführung wird angezeigt			Nur Anzeigefunktion
		E113 E123 E133 E143 E153	Seriennummer wird angezeigt			Nur Anzeigefunktion
		E114 E124 E134 E144 E154	Baugruppenkennung wird angezeigt			Nur Anzeigefunktion

6.4.12 Schnittstellen

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
I		**Funktionsgruppe INTERFACE**			Einstellungen zur Kommunikation (nur bei Geräteausführung HART oder PROFIBUS).
	I1	Busadresse eingeben	Adresse HART: **0** ... 15 oder PROFIBUS: 0 ... **126**		Jede Adresse darf in einem Netzwerk nur einmal vergeben werden. Wird bei einem HART-Gerät eine Geräteadresse ≠ 0 gewählt, wird der Stromausgang automatisch auf 4 mA gesetzt und das Gerät stellt sich auf Multi-Drop-Betrieb ein.
	I2	Anzeige der Messstellenbezeichnung			

6.5 Kommunikation

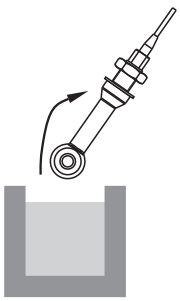
Bei Geräten mit Kommunikationsschnittstelle ziehen Sie bitte die gesonderte Betriebsanleitung BA208C/07/de (HART®) bzw. BA209C/07/de (PROFIBUS®) hinzu.

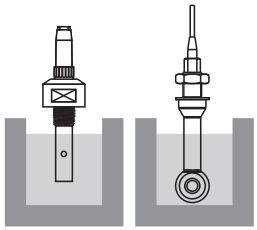
6.6 Kalibrierung

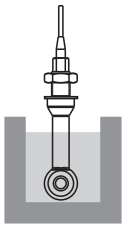
Der Zugang zur Funktionsgruppe Kalibrierung erfolgt über die CAL-Taste.
In dieser Funktionsgruppe führen Sie die Kalibrierung und Justierung des Messumformers durch.
Die Kalibrierung ist prinzipiell auf zwei verschiedene Arten möglich:

- Durch Messung in einer Kalibrierlösung mit bekannter Leitfähigkeit.
- Durch Eingabe der genauen Zellkonstante des Leitfähigkeitssensors.

Hinweis!
- Bei der Erstinbetriebnahme induktiver Sensoren ist ein Airset zur Kompensation der Restkopplung (ab Feld C111) unbedingt erforderlich, damit das Messsystem genaue Messdaten liefern kann.
- Wird die Kalibrierung durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten PLUS und MINUS abgebrochen (Rücksprung auf C114, C126 bzw. C136) oder ist die Kalibrierung fehlerhaft, so werden die ursprünglichen Kalibrierdaten weiterverwendet. Ein Kalibrierfehler wird durch "ERR" und ein Blinken des Symbols Sensor im Display angezeigt.
  Kalibrierung wiederholen!
- Bei jeder Kalibrierung schaltet das Gerät automatisch auf Hold (Werkseinstellung).
- Nach Ende der Kalibrierung erfolgt ein Rücksprung in den Mess-Modus. Auch während der Hold-Nachwirkzeit (Feld S4) erscheint im Display das Hold-Symbol.
- Für konduktive Sensoren sind nur die Menüpunkte C121 bis C126 relevant.

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
C	**Funktionsgruppe KALIBRIERUNG**		CAL C CALIBRAT	Bei konduktiver Messung entfallen Airs und EinbF.
C1 (1)	Kalibrierung induktiver Sensoren mit ringförmiger Öffnung	**Airs = Airset** (1) Zellk = Zellkonstante (2) EinbF = Einbaufaktor (3)	CAL HOLD AirS C1 Calibrat	Bei Inbetriebnahme induktiver Sensoren ist ein Airset **zwingend** durchzuführen. Der Airset des Sensors muss an der Luft und in trockenem Zustand erfolgen.
Induktiven Sensor aus der Flüssigkeit nehmen und **vollständig** trocknen.				
C111	Restkopplung Kalibrierung starten (Airset)	**aktueller Messwert**	CAL HOLD 0.0 µS/cm C111 AirSet	Mit CAL die Kalibrierung starten.
C112	Restkopplung wird angezeigt (Airset)	-80,0 ... 80,0 µS/cm	CAL HOLD 5.3 µS/cm C112 AirS.Wert	Restkopplung von Messsystem (Sensor und Messumformer).

Codierung			Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
		C113	Kalibrierstatus wird angezeigt	o.k. E xxx	CAL READY HOLD o.k. C113 Status	Ist der Kalibrierstatus nicht o.k., so wird in der zweiten Displayzeile eine Erklärung des Fehlers angezeigt.
		C114	Kalibrierergebnis speichern?	**ja** nein neu	CAL READY HOLD ja C114 Speichern	Wenn C113 = E xxx, dann nur nein oder **neu**. Wenn neu, Rücksprung auf C. Wenn ja/nein, Rücksprung auf "Messen".
	C1 (2)		Kalibrierung Zellkonstante	Airs = Airset (1) **Zellk = Zellkonstante** (2) EinbF = Einbaufaktor (3)	CAL HOLD Zellk C1 Calibrat	Der Sensor sollte so eingetaucht sein, dass ein ausreichender Abstand zur Gefäßwand besteht (bei a > 15 mm ist der Einbaufaktor ohne Einfluss).
	Sensor in die Kalibrierlösung tauchen. ✎ Hinweis! Hier ist die Kalibrierung mit dem temperaturkompensierten Leitfähigkeitswert der Referenzlösung beschrieben. Soll die Kalibrierung mit der unkompensierten Leitfähigkeit erfolgen, müssen Sie den Temperaturkoeffizienten α auf Null stellen.					
		C121	Kalibriertemperatur eingeben (MTC)	**25 °C** -35,0 ... 250,0 °C		Nur vorhanden, wenn B1 = fest.
		C122	α-Wert der Kalibrierlösung eingeben	**2,10 %/K** 0,00 ... 20,00 %/K	CAL HOLD 2.10 %/K C122 AlphaWert	Der Wert ist bei allen E+H Kalibrierlösungen in der Technischen Information angegeben. Sie können ihn auch aus der aufgedruckten Tabelle berechnen. Für die Kalibrierung mit unkompensierten Werten setzen Sie α auf 0.
		C123	Korrekten Leitfähigkeitswert der Kalibrierlösung eingeben	**aktueller Messwert** 0,0 µS/cm ... 9999 mS/cm	CAL HOLD 10.30 mS/cm C123 Akt.Wert	Es sollte ein Wert in der Nähe des späteren Betriebsbereiches gewählt werden.
		C124	Berechnete Zellkonstante wird angezeigt	0,0025 ... 99,99 cm^{-1}	CAL HOLD 1.000 1/cm C124 Zellkonst	Die berechnete Zellkonstante wird angezeigt und in A5 übernommen.
		C125	Kalibrierstatus wird angezeigt	o.k. E xxx	CAL READY HOLD o.k. C125 Status	Ist der Kalibrierstatus nicht o.k., so wird in der zweiten Displayzeile eine Erklärung des Fehlers angezeigt.
		C126	Kalibrierergebnis speichern?	**ja** nein neu	CAL READY HOLD ja C126 Speichern	Wenn C125 = E xxx, dann nur nein oder **neu**. Wenn neu, Rücksprung auf C. Wenn ja/nein, Rücksprung auf "Messen".

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
	C1 (3)	*Kalibrierung mit Sensoranpassung für induktive Sensoren (nur beim Plus-Paket)*	Airs = Airset (1) Zellk = Zellkonstante (2) **EinbF = Einbaufaktor** (3)	CAL HOLD EinbF C1 Calibrat	Sensorabgleich mit Kompensation der Wandeinflüsse. Bei induktiven Sensoren wird der Messwert vom Abstand des Sensors zur Rohrwand und vom Material des Rohres (leitend oder isolierend) beeinflusst. Der Einbaufaktor gibt diese Abhängigkeiten an. Siehe hierzu die Technische Information zum verwendeten Sensor
	Der induktive Sensor wird am Einsatzort montiert.				
	C131	*Prozesstemperatur eingeben (MTC)*	**25 °C** *-35,0 ... 250,0 °C*	CAL HOLD 25.0 °C C131 MTC-Temp.	Nur vorhanden, wenn B1 = fest.
	C132	*α-Wert der Kalibrierlösung eingeben*	**2,10 %/K** *0,00 ... 20,00 %/K*	CAL HOLD 2.10 %/K C132 AlphaWert	Der Wert ist bei allen E+H Kalibrierlösungen in der TI angegeben. Sie können ihn auch aus der aufgedruckten Tabelle berechnen. Für die Kalibrierung mit unkompensierten Werten setzen Sie α auf 0.
	C133	*Korrekten Leitfähigkeitswert der Kalibrierlösung eingeben*	**aktueller Messwert** *0,0 µS/cm ... 9999 mS/cm*	CAL HOLD 10.30 mS/cm C133 Akt.Wert	Es sollte ein Wert in der Nähe des späteren Betriebsbereiches gewählt werden.
	C134	*Berechneter Einbaufaktor wird angezeigt*	**1** *0,10 ... 5,00*	CAL HOLD 1 C134 EinbauFak	Der Einbaufaktor gibt die Abhängigkeit des Messwertes vom Wandabstand des Sensors an. Siehe hierzu die Technische Information zum verwendeten Sensor.
	C135	*Kalibrierstatus wird angezeigt*	*o.k.* *E xxx*	CAL READY HOLD o.k. C135 Status	Ist der Kalibrierstatus nicht o.k., so wird in der zweiten Displayzeile eine Erklärung des Fehlers angezeigt.
	C136	*Kalibrierergebnis speichern?*	**ja** *nein* *neu*	CAL READY HOLD ja C136 Speichern	Wenn C135 = E xxx, dann nur nein oder **neu**. Wenn neu, Rücksprung auf C. Wenn ja/nein, Rücksprung auf "Messen".

7 Wartung

Treffen Sie rechtzeitig alle erforderlichen Maßnahmen, um die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit der gesamten Messeinrichtung sicherzustellen.

Die Wartung am Messumformer umfasst:
- Kalibrierung (s. Kap. "Kalibrierung")
- Reinigung von Messumformer, Armatur und Sensor
- Kontrolle von Kabeln und Anschlüssen.

Wir empfehlen, eine regelmäßige Wartung durch den E+H Service durchführen zu lassen.

Warnung!
- Beachten Sie bei allen Arbeiten am Gerät mögliche Rückwirkungen auf die Prozesssteuerung bzw. den Prozess selbst.
- Falls bei der Wartung oder Kalibrierung der Sensor ausgebaut werden muss, achten Sie bitte auf Gefahren durch Druck, Temperatur und Kontamination.
- Schalten Sie das Gerät spannungsfrei bevor Sie es öffnen.
  Wenn Arbeiten unter Spannung erforderlich sind, dürfen diese nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden!
- Schaltkontakte können von getrennten Stromkreisen versorgt sein. Schalten Sie auch diese Stromkreise spannungsfrei, bevor Sie an den Anschlussklemmen arbeiten.
- Elektronische Bauteile sind empfindlich gegen elektrostatische Entladungen. Persönliche Schutzmaßnahmen wie permanente Erdung mit Armgelenkband sind erforderlich.
- Verwenden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit nur Originalersatzteile. Mit Originalteilen sind Funktion, Genauigkeit und Zuverlässigkeit auch nach Instandsetzung gewährleistet.

Hinweis!
Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige Vertriebszentrale.

7.1 Wartung der Gesamtmessstelle

7.1.1 Reinigung des Messumformers

Reinigen Sie die Gehäusefront mit handelsüblichen Reinigungsmitteln.

Die Front ist nach DIN 42 115 beständig gegen:
- Isopropanol
- verdünnte Säuren (max. 3%ig)
- verdünnte Laugen (max. 5%ig)
- Ester
- Hydrokarbone
- Ketone
- Haushaltsreiniger

Achtung!
Verwenden Sie zur Reinigung auf keinen Fall:
- konzentrierte Mineralsäuren oder Laugen
- Benzylalkohol
- Methylenchlorid
- Hochdruckdampf

7.1.2 Reinigung der Leitfähigkeits-Sensoren

Verschmutzungen an den Leitfähigkeitssensoren reinigen Sie bitte wie folgt:
- Ölige und fettige Beläge:
  Reinigen mit Fettlöser, z. B. Alkohol, Aceton, evtl. heißes Wasser und Spülmittel.

⚠ Warnung!
Schützen Sie bei Verwendung der nachfolgenden Reinigungsmittel unbedingt Hände, Augen und Kleidung!

- Kalk- und Metallhydroxid-Beläge:
  Beläge mit verdünnter Salzsäure (3 %) lösen, anschließend sorgfältig mit viel klarem Wasser spülen.
- Sulfidhaltige Beläge (aus REA oder Kläranlagen):
  Mischung aus Salzsäure (3 %) und Thioharnstoff (handelsüblich) verwenden, anschließend sorgfältig mit viel klarem Wasser spülen.
- Eiweißhaltige Beläge (z. B. Lebensmittelindustrie):
  Mischung aus Salzsäure (0,5 %) und Pepsin (handelsüblich) verwenden, anschließend sorgfältig mit viel klarem Wasser spülen.

7.1.3 Simulation konduktiver Sensoren für Gerätetest

Sie können den Messumformer für konduktive Leitfähigkeit überprüfen, indem Sie Messstrecke und Temperaturfühler durch Widerstände ersetzen. Die Genauigkeit der Simulation ist dabei abhängig von der Genauigkeit der Widerstände.

Temperatur

Es gelten die Temperaturwerte der rechten Tabelle, wenn am Messumformer kein Temperaturoffset eingestellt ist.
Beim Temperaturfühler-Typ Pt 1000 sind alle Widerstandswerte jeweils um den Faktor 10 größer.

✎ Hinweis!
Schließen Sie den Temperatur-Ersatzwiderstand in Dreileiter-Technik an.

Pt 100 Ersatzwiderstände	
Temperatur	**Widerstandswert**
-20 °C (-4 °F)	92,13 Ω
-10 °C (14 °F)	96,07 Ω
0 °C (32 °F)	100,00 Ω
10 °C (50 °F)	103,90 Ω
20 °C (68 °F)	107,79 Ω
25 °C (77 °F)	109,73 Ω
50 °C (122 °F)	119,40 Ω
80 °C (176 °F)	130,89 Ω
100 °C (212 °F)	138,50 Ω
200 °C (392 °F)	175,84 Ω

Leitfähigkeit
Wenn die Zellkonstante k auf den Wert der Spalte 2 der folgenden Tabelle eingestellt ist, gelten die Leitfähigkeitswerte dieser Tabelle.
Ansonsten gilt folgender Zusammenhang: LF[mS/cm] = k[cm^{-1}] · 1 / R[kΩ]

Widerstand R	Zellkonstante k	Anzeige bei LF	Anzeige bei MΩ
10 Ω	1 cm^{-1}	100 mS/cm	
	10 cm^{-1}	1000 mS/cm	
100 Ω	0,1 cm^{-1}	1 mS/cm	1 kΩ · cm
	1 cm^{-1}	10 mS/cm	
	10 cm^{-1}	100 mS/cm	
1000 Ω	0,1 cm^{-1}	0,1 mS/cm	10 kΩ · cm
	1 cm^{-1}	1 mS/cm	
	10 cm^{-1}	10 mS/cm	
10 kΩ	0,01 cm^{-1}	1 µS/cm	1 MΩ · cm
	0,1 cm^{-1}	10 µS/cm	100 kΩ · cm
	1 cm^{-1}	100 µS/cm	
	10 cm^{-1}	1 mS/cm	
100 kΩ	0,01 cm^{-1}	0,1 µS/cm	10 MΩ · cm
	0,1 cm^{-1}	1 µS/cm	1 MΩ · cm
	1 cm^{-1}	10 µS/cm	
1 MΩ	0,01 cm^{-1}	0,01 µS/cm	100 MΩ · cm
	0,1 cm^{-1}	0,1 µS/cm	10 MΩ · cm
	1 cm^{-1}	1 µS/cm	
10 MΩ	0,01 cm^{-1}	0,001 µS/cm	
	0,1 cm^{-1}	0,01 µS/cm	100 MΩ · cm

Hinweis!
Die MΩ–Messung wird üblicherweise für Rein- und Reinstwasser verwendet und ist deshalb nur sinnvoll mit Zellkonstanten k= 0,01 cm^{-1}oder k = 0,1 cm^{-1}.

7.1.4 Simulation induktiver Sensoren für Gerätetest

Der induktive Sensor selbst kann nicht simuliert oder nachgebildet werden.
Möglich ist jedoch die Überprüfung des Gesamtsystems Messumformer einschließlich Induktiv-Sensor mittels Ersatzwiderständen. Die Zellkonstante k (z.B. $k_{nominal}$ = 1,98 cm^{-1} bei CLS50, $k_{nominal}$ = 5,9 cm^{-1} bei CLS52, $k_{nominal}$ = 6,3 cm^{-1} bei CLS54) ist zu beachten.
Für eine genaue Simulation muss die tatsächlich verwendete Zellkonstante (ablesbar in Feld C124) für die Berechnung des Anzeigewertes verwendet werden:
Anzeige Leitfähigkeit[mS/cm] = k[cm^{-1}] ·1/R[k**Ω**].

Werte für die Simulation mit CLS50 bei 25 °C (77 °F):

Simulations-Widerstand R	Default-Zellkonstante k	Anzeige Leitfähigkeit
2 Ω	1,98 cm^{-1}	990 mS/cm
10 Ω	1,98 cm^{-1}	198 mS/cm
100 Ω	1,98 cm^{-1}	19,8 mS/cm
1 kΩ	1,98 cm^{-1}	1,98 mS/cm

Werte für die Simulation mit CLS54 bei 25 °C (77 °F):

Simulations-Widerstand R	Default-Zellkonstante k	Anzeige Leitfähigkeit
10 Ω	6,3 cm^{-1}	520 mS/cm
26 Ω	6,3 cm^{-1}	200 mS/cm
100 Ω	6,3 cm^{-1}	52 mS/cm
260 Ω	6,3 cm^{-1}	20 mS/cm
2,6 kΩ	6,3 cm^{-1}	2 mS/cm
26 kΩ	6,3 cm^{-1}	200 µS/cm
52 kΩ	6,3 cm^{-1}	100 µS/cm

Leitfähigkeits-Simulation:
Ziehen Sie eine Leitung durch die Öffnung des Sensors und schließen Sie sie dann z. B. an eine Widerstandsdekade an.

7.1.5 Überprüfung konduktiver Sensoren

- Messflächenanschluss:
  Die Messflächen sind direkt mit Anschlüssen des Sensorsteckers verbunden. Überprüfung mit Ohmmeter auf < 1 Ω.
- Messflächen-Nebenschluss:
  Zwischen den Messflächen darf kein Nebenschluss sein. Überprüfung mit Ohmmeter auf > 20 MΩ.
- Temperaturfühler-Nebenschluss:
  Zwischen Messflächen und Temperaturfühler darf kein Nebenschluss sein. Überprüfung mit Ohmmeter auf > 20 MΩ.
- Temperaturfühler:
  Entnehmen Sie den Typ des verwendeten Temperaturfühlers dem Typenschild des Sensors.
  Der Fühler kann am Sensorstecker mit einem Ohmmeter überprüft werden:
  – Pt 100 bei 25 °C (77 °F) = 109,79 Ω
  – Pt 1000 bei 25 °C (77 °F) = 1097,9 Ω
  – NTC 30 k bei 25 °C (77 °F) = 30 kΩ
- Anschluss:
  Überprüfen Sie bei Sensoren mit Klemmenanschluss (CLS12/13) die Belegung der Klemmen auf Vertauschungen. Überprüfen Sie die Festigkeit der Klemmenschrauben.

7.1.6 Überprüfung induktiver Sensoren

Die folgenden Angaben gelten für die Sensoren CLS50, CLS52 und CLS54.
Für alle beschriebenen Tests müssen die Sensorleitungen am Gerät oder an der Verbindungsdose abgeklemmt werden!

- Test Sendespule und Empfangsspule:
  – ohmscher Widerstand
    CLS50/52: ca. 0,5 ... 2 Ω.
    CLS54: ca. 1 ... 3 Ω.
  – Induktivität ca. 180 ... 500 mH (bei 2 kHz, Reihenschaltung als Ersatzschaltbild)
    CLS50: ca. 250 ... 450 mH
    CLS52/54: ca. 180 ... 550 mH
  Messen Sie an den Koaxialkabeln weiß und rot, jeweils zwischen Innenleiter und Schirm.
- Test Spulennebenschluss:
  Zwischen den beiden Spulen des Sensors (von Koax rot nach Koax weiß) darf kein Nebenschluss sein, der gemessene Widerstand muss >20 MΩ sein.
  Überprüfung von Koaxialkabel rot nach Koaxialkabel weiß mit Ohmmeter.
- Test Temperaturfühler:
  Zur Überprüfung des Pt 100 / Pt 1000 im Sensor können Sie die Tabelle im Kap. "Simulation konduktiver Sensoren für Gerätetest" verwenden.
  Messen Sie zwischen den Leitungen grün und weiß sowie zwischen grün und gelb, die Widerstandswerte müssen jeweils identisch sein.
- Test Temperaturfühler-Nebenschluss:
  Zwischen dem Temperaturfühler und den Spulen dürfen keine Nebenschlüsse sein. Überprüfung mit Ohmmeter auf >20 MΩ.
  Messen Sie zwischen den Temperaturfühlerleitungen (grün + weiß + gelb) und den Spulen (Koax rot und weiß).

7.1.7 Verbindungsleitungen und -dosen

- Für eine schnelle funktionelle Überprüfung ab Sensorstecker (bei konduktiven Sensoren) bzw. ab Sensor (bei induktiven Sensoren) bis zum Messgerät verwenden Sie die Methoden wie in den Kapiteln "Simulation konduktiver Sensoren für Gerätetest" bzw. "Simulation induktiver Sensoren für Gerätetest" beschrieben. Widerstandsdekaden schließen Sie am einfachsten mit dem Service-Kit "LF-Prüfadapter" an, Bestellnummer: 51500629
- Überprüfen Sie Verbindungsdosen auf:
  - Feuchtigkeit (Einfluss bei niedriger Leitfähigkeit bzw. bei MΩ-Messung, ggf. Dose trocknen, Dichtungen erneuern, Trockenmittelbeutel einlegen)
  - korrekte Verbindung aller Leitungen
  - Verbindung der Außenschirme
  - Festigkeit der Klemmenschrauben

7.2 Service-Hilfsmittel "Optoscope"

Das Optoscope in Verbindung mit der Software "Scopeware" bietet folgende Möglichkeiten, **ohne** den Messumformer ausbauen oder öffnen zu müssen und **ohne** galvanische Verbindung zum Gerät:

- Dokumentation der Geräte-Einstellungen in Verbindung mit Commuwin II
- Software-Update durch den Servicetechniker
- Up-/Download eines Hex-Dump, um Konfigurationen zu vervielfältigen

Das Optoscope dient als Interface zwischen dem Messumformer und PC/Laptop. Der Informationsaustausch erfolgt geräteseits mittels der optischen Schnittstelle des Messumformers und zum PC/Laptop mittels der Schnittstelle RS 232 (siehe "Zubehör").

8 Zubehör

8.1 Sensoren

- Condumax W CLS12
  Konduktiver Leitfähigkeitssensor f. Reinwasser-, Ex- u. Hochtemperaturanwendungen;
  Bestellung je nach Ausführung, s. Technische Information TI082C/07/de
- Condumax W CLS13
  Konduktiver Leitfähigkeitssensor f. Reinwasser-, Ex- u. Hochtemperaturanwendungen;
  Bestellung je nach Ausführung, s. Technische Information TI083C/07/de
- Condumax W CLS15
  Konduktiver Leitfähigkeitssensor f. Rein-, Reinstwasser- u. Ex- Anwendungen;
  Bestellung je nach Ausführung, s. Technische Information TI109C/07/de
- Condumax H CLS16
  Hygienischer, konduktiver Leitfähigkeitssensor f. Rein-, Reinstwasser- u. Ex- Anwendungen;
  Bestellung je nach Ausführung, s. Technische Information TI227C/07/de
- Condumax W CLS19
  Preisgünstiger, konduktiver Leitfähigkeitssensor für Rein- und Reinstwasseranwendungen;
  Bestellung je nach Ausführung, s. Technische Information TI110C/07/de
- Condumax W CLS21
  Konduktiver Leitfähigkeitssensor für Anwendungen mit mittleren Leitfähigkeiten (einschl. Ex);
  Bestellung je nach Ausführung, s. Technische Information TI085C/07/de

- Indumax P CLS50
  Induktiver Leitfähigkeitssensor für Standard-, Ex- und Hochtemperaturanwendungen
  Bestellung je nach Ausführung, s. Technische Information TI182C/07/de
- Indumax H CLS52
  Induktiver Leitfähigkeitssensor mit kurzer Ansprechzeit für den Lebensmittelbereich
  Bestellung je nach Ausführung, s. Technische Information TI167C/07/de
- Indumax H CLS54
  Induktiver Leitfähigkeitssensor mit zertifiziertem, hygienischen Design für Lebensmittel, Getränke, Pharma und Biotechnologie
  Bestellung je nach Ausführung, s. Technische Information TI400C/07/de

8.2 Anschlusszubehör

Spezialmesskabel / Verlängerungskabel CYK71
- Für Zwei-Elektroden-Leitfähigkeitssensoren mit Temperaturfühler,
- 1 Koaxialkabel in rauscharmer Qualität, 4 Hilfsadern je 0,75 mm^2 mit gemeinsamer Schirmung,
- Außendurchmesser 7 mm / 0,25"

Meterware, Mindestlänge 5 m (16,4 ft)	Best.-Nr. 50085333
Feste Länge 5 m (16,4 ft)	Best.-Nr. 50088280
Feste Länge 10 m (32,8 ft)	Best.-Nr. 50088281
Feste Länge 50 m (164 ft)	Best.-Nr. 50088284
Feste Länge 100 m (328 ft)	Best.-Nr. 50088285

- Verlängerungskabel CLK5
  für induktive Leitfähigkeitssensoren, zur Verlängerung über Installationsdose VBM, Meterware;
  Best.-Nr. 50085473

Verbindungsdose VBM
- zur Kabelverlängerung
- 10 Reihenklemmen
- Kabeleingänge: 2 x Pg 13,5 bzw. 2 x NPT ½"
- Werkstoff: Aluminium
- Schutzart: IP 65 (≙ NEMA 4X)
- Bestellnummern:
  – Kabeleingänge Pg 13,5: 50003987
  – Kabeleingänge NPT ½": 51500177

8.3 Montagezubehör

Wetterschutzdach CYY101 für Feldgeräte, für den Betrieb im Freien unbedingt erforderlich
- Material: Edelstahl 1.4031 (AISI 304)
- Best.-Nr. CYY101-A

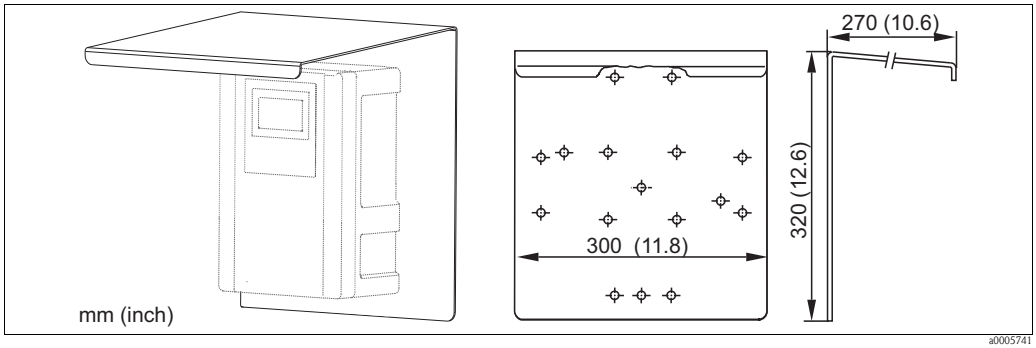


Abb. 41: Wetterschutzdach für Feldgeräte

Universalsäule CYY102
- Vierkantrohr zur Montage von Messumformern
- Material: Edelstahl 1.4301 (AISI 304)
- Best.-Nr. CYY102-A

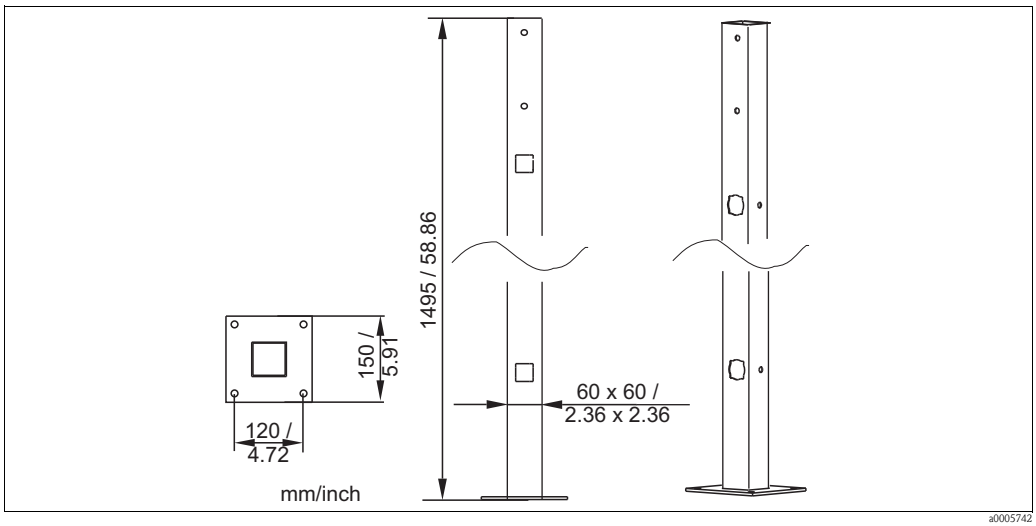


Abb. 42: Universalsäule CYY102

- Mastmontagesatz zur Befestigung des Feldgehäuses an horizontalen und vertikalen Masten und Rohren, Material: Edelstahl 1.4301
  Best.-Nr. 50086842

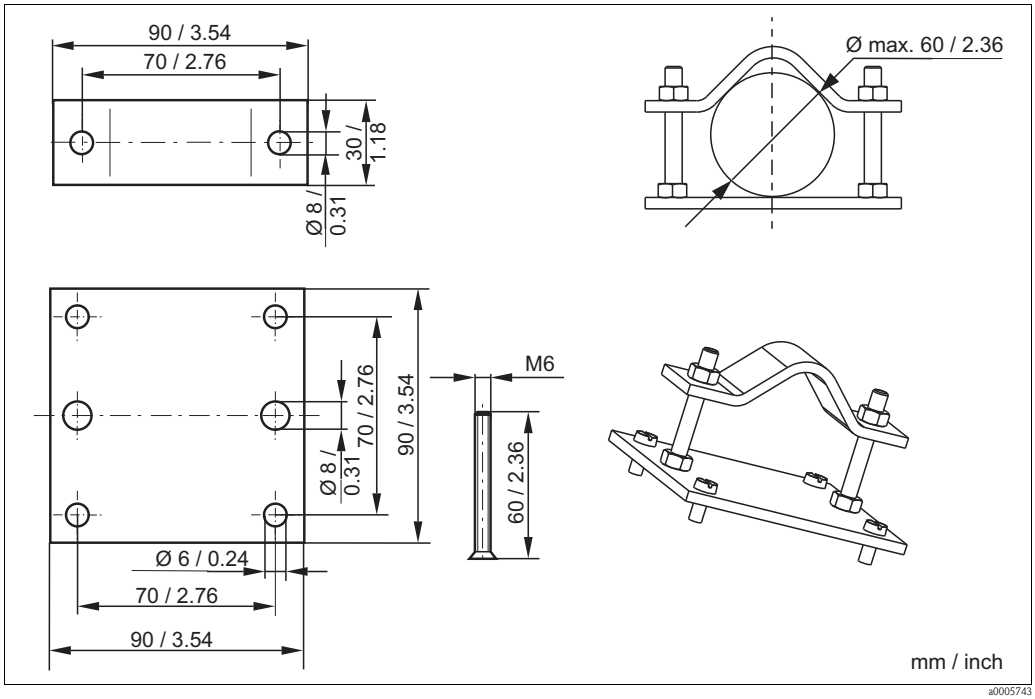


Abb. 43: Montagesatz für Befestigung an Rohren und Masten

8.4 Armaturen

- Tauch- und Einbauarmatur Dipfit W CLA111
  Für offene und geschlossene Behälter mit Flansch DN 100
  Bestellung siehe Technische Information (TI135C/07/de)

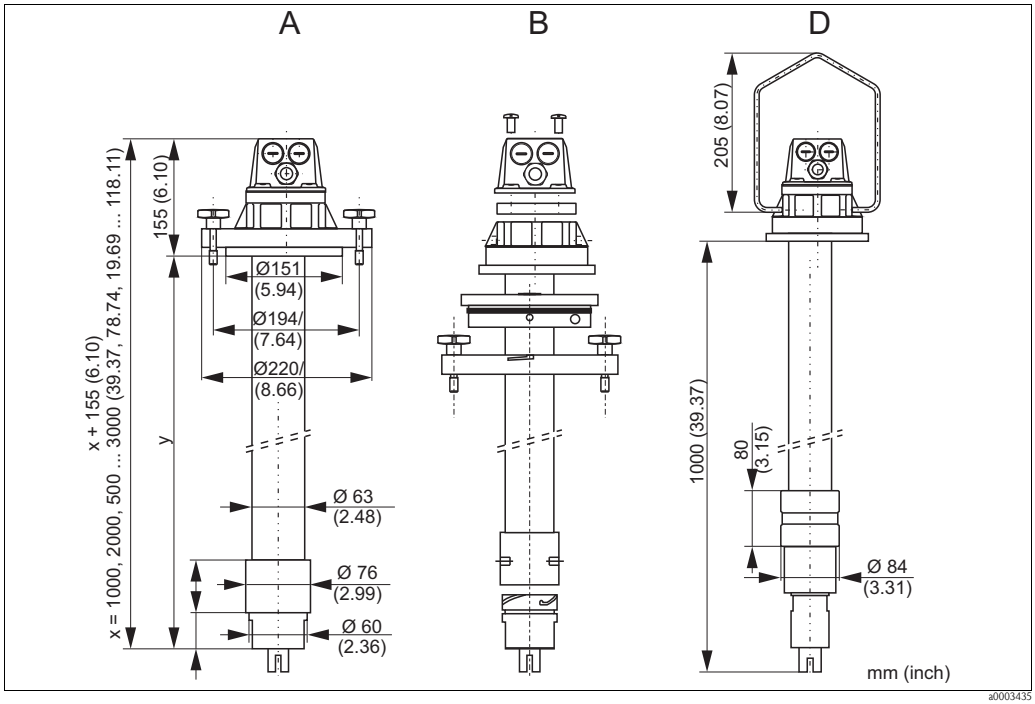
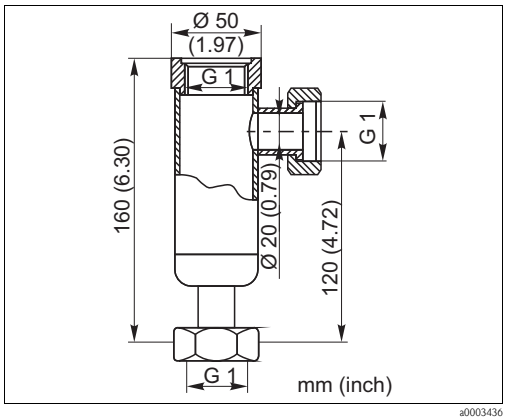


Abb. 44: Dipfit W CLA111, mit Flansch DN 100 bzw. Hängebügel, Befestigungsversionen A, B und D

Dipfit P CLA140
- Für den induktiven Sensor CLS50
- Eintaucharmatur mit Flanschanschluss für Prozesse mit hohen Anforderungen;
- Bestellung nach Produktstruktur, s. Technische Information TI196C/07/de

- Durchflussarmatur CLA751



Zum Einbau von Leitfähigkeitssensoren mit Gewinde G 1 (CLS12, CLS13, CLS21, CLS30), Zufluss (unten) und Abfluss (seitlich) DN 20 mit Überwurfmutter G 1,
nichtrostender Stahl 1.4571 (AISI 316Ti)
max. Temperatur 160 °C (320 °F),
max. Druck 12 bar (174 psi),
Best.-Nr. 50004201

Abb. 45: Durchflussarmatur CLA751

8.5 Software- und Hardware- Erweiterungen

Die Bestellung der Erweiterungen sind nur mit Angabe der Seriennummer des jeweiligen Gerätes möglich.

- Plus-Paket
  Best.-Nr. 51500385
- Chemoclean
  Best.-Nr. 51500963
- Zwei-Relais-Karte
  Best.-Nr. 51500320
- Vier-Relais-Karte
  Best.-Nr. 51500321
- Zwei-Relais-Karte mit Stromeingang
  Best.-Nr. 51504304
- Vier-Relais-Karte mit Stromeingang
  Best.-Nr. 51504305

8.6 Kalibrierlösungen

Präzisionslösungen, bezogen auf SRM (Standardreferenzmaterial) von NIST, Referenztemperatur 25 °C (77 °F), mit Temperaturtabelle
- CLY11-A, 74,0 µS/cm, 500 ml (16,9 fl.oz.); Best.-Nr. 50081902
- CLY11-B, 149,6 µS/cm, 500 ml (16,9 fl.oz.; Best.-Nr. 50081903
- CLY11-C, 1,406 mS/cm, 500 ml (16,9 fl.oz.); Best.-Nr. 50081904
- CLY11-D, 12,64 mS/cm, 500 ml (16,9 fl.oz.); Best.-Nr. 50081905
- CLY11-E, 107,0 mS/cm, 500 ml (16,9 fl.oz.); Best.-Nr. 50081906

8.7 Optoscope

- Optoscope
  Interface zwischen Messumformer und PC/Laptop zu Service-Zwecken.
  Die erforderliche Windows-Software "Scopeware" ist Bestandteil des Lieferumfangs. Die Lieferung des Optoscopes erfolgt mit allem notwendigen Zubehör in einem stabilen Koffer.
  Best.-Nr. 51500650

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung

Der Messumformer überwacht seine Funktionen ständig selbst. Falls ein vom Gerät erkannter Fehler auftritt, wird dieser im Display angezeigt. Die Fehlernummer steht unterhalb der Einheitenanzeige des Hauptmesswertes. Falls mehrere Fehler auftreten, können Sie diese über die MINUS-Taste abrufen.
Entnehmen Sie der Tabelle "Systemfehlermeldungen" die möglichen Fehlernummern und Maßnahmen zur Abhilfe.
Im Falle einer Betriebsstörung ohne entsprechende Fehlermeldung des Messumformers nutzen Sie die Tabelle "Prozessbedingte Fehler" oder die Tabelle "Gerätebedingte Fehler", um den Fehler zu lokalisieren und zu beseitigen. Diese Tabellen geben Ihnen zusätzlich Hinweise auf eventuell benötigte Ersatzteile.

9.2 Systemfehlermeldungen

Die Fehlermeldungen können Sie mit der MINUS-Taste anzeigen lassen und auswählen.

Fehler-Nr.	Anzeige	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Alarmkontakt		Fehlerstrom		Autom. Reinigungsstart	
			Werk	Eigen	Werk	Eigen	Werk	Eigen
E001	EEPROM-Speicherfehler	1. Gerät aus- und wieder einschalten. 2. Hardwarekompatible Gerätesoftware laden (mit Optoscope, s. Kapitel "Service-Hilfsmittel Optoscope"). 3. Messparameterspezifische Gerätesoftware laden. 4. Falls immer noch fehlerhaft, Messgerät zur Reparatur an Ihre zuständige Vertriebszentrale schicken oder Gerät austauschen.	ja		nein		—	—[1)]
E002	Gerät nicht abgeglichen, Abgleichdaten nicht gültig, keine Anwenderdaten vorhanden oder Anwenderdaten nicht gültig (EEPROM-Fehler), Gerätesoftware passt nicht zur Hardware (Zentralmodul)		ja		nein		—	—[1]
E003	Download-Fehler	Ungültige Konfiguration. Download wiederholen, Optoscope prüfen.	ja		nein		nein	
E004	Geräte-Softwareversion inkompatibel zur Hardwareversion der Baugruppe	Hardwarekompatible Gerätesoftware laden. Messparameterspezifische Gerätesoftware laden.	ja		nein		nein	
E007	Transmitter gestört, Gerätesoftware passt nicht zur Messumformer-Ausführung		ja		nein		—	—[1]
E008	Sensor oder Sensoranschluss fehlerhaft	Sensor und Sensoranschluss überprüfen (Service)	ja		nein		nein	
E010	Temperatursensor fehlerhaft, nicht angeschlossen oder kurzgeschlossen (Messung wird mit 25 °C fortgesetzt)	Temperatursensor und Anschlüsse überprüfen; ggf. Messgerät und Messkabel mit Temperatur-Simulator überprüfen. Korrekte Auswahl in Feld B1 überprüfen.	ja		nein		nein	
E025	Grenzwert für Airset-Offset überschritten	Airset erneut durchführen (an Luft) oder Sensor tauschen. Sensor trocknen.	ja		nein		nein	
E036	Kalibrierbereich Sensor überschritten	Sensor reinigen und nachkalibrieren; ggf. Sensor und Anschlüsse überprüfen.	ja		nein		nein	
E037	Kalibrierbereich Sensor unterschritten		ja		nein		nein	
E045	Kalibrierung abgebrochen	Erneut kalibrieren	ja		nein		—	—[1]
E049	Kalibrierbereich Einbaufaktor überschritten	Rohrdurchmesser prüfen, Sensor reinigen und Kalibrierung erneut durchführen.	ja		nein		—	—[1]
E050	Kalibrierbereich Einbaufaktor unterschritten		ja		nein		—	—[1]

Fehler-Nr.	Anzeige	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Alarmkontakt		Fehlerstrom		Autom. Reinigungsstart	
			Werk	Eigen	Werk	Eigen	Werk	Eigen
E055	Messbereich Hauptparameter unterschritten	Sensor in leitfähiges Medium eintauchen oder Airset durchführen.	ja		nein		nein	
E057	Messbereich Hauptparameter überschritten	Messung, Regelung und Anschlüsse überprüfen	ja		nein		nein	
E059	Messbereich Temperatur unterschritten		ja		nein		nein	
E061	Messbereich Temperatur überschritten		ja		nein		nein	
E063	Stromausgangsbereich 1 unterschritten	Konfiguration prüfen.	ja		nein		nein	
E064	Stromausgangsbereich 1 überschritten	Messwert und Stromzuordnung prüfen	ja		nein		nein	
E065	Stromausgangsbereich 2 unterschritten		ja		nein		nein	
E066	Stromausgangsbereich 2 überschritten		ja		nein		nein	
E067	Alarmschwelle Grenzwertgeber 1 überschritten	Konfiguration prüfen.	ja		nein		nein	
E068	Alarmschwelle Grenzwertgeber 2 überschritten		ja		nein		nein	
E069	Alarmschwelle Grenzwertgeber 3 überschritten		ja		nein		nein	
E070	Alarmschwelle Grenzwertgeber 4 überschritten		ja		nein		nein	
E071	Fehlmessung / Polarisation	Sensor reinigen; Tabelle überprüfen; geeigneten Sensor wählen.	ja		nein		nein	
E077	Temperatur außerhalb α-Wert-Tabellenbereich	Sensor reinigen; Tabellen überprüfen	ja		nein		nein	
E078	Temperatur außerhalb Konzentrationstabelle		ja		nein		nein	
E079	Leitfähigkeit außerhalb Konzentrationstabelle		ja		nein		nein	
E080	Bereich Stromausgang 1 zu klein	Bereich im Menü "Stromausgänge" vergrößern.	nein		nein		—	—[1]
E081	Bereich Stromausgang 2 zu klein		nein		nein		—	—[1]
E085	Falsche Einstellung des Fehlerstroms	Wenn im Feld O311 der Strombereich "0 ... 20 mA" gewählt wurde, darf nicht der Fehlerstrom "2,4 mA" eingestellt werden.	nein		nein		—	—[1]
E100	Stromsimulation aktiv		nein		nein		—	—[1]
E101	Servicefunktion ja	Servicefunktion ausschalten oder Gerät aus- und wieder einschalten.	nein		nein		—	—[1]
E102	Handbetrieb aktiv		nein		nein		—	—[1]
E106	Download ja	Ende Download abwarten.	nein		nein		—	—[1]
E116	Download Fehler	Download wiederholen.	nein		nein		—	—[1]
E150	Temperaturabstände der α-Wert-Tabelle zu klein oder nicht monoton steigend	α-Wert-Tabelle korrekt eingeben (Temperatureingabe im Abstand von mind. 1 K erforderlich	nein		nein		nein	
E151	USP-EP-Fehler		nein		nein		nein	
E152	PCS-Alarm	Sensor und Anschluss prüfen.	nein		nein		nein	
E153	USP-EP-Temperaturfehler		nein		nein		nein	

Fehler-Nr.	Anzeige	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Alarmkontakt		Fehlerstrom		Autom. Reinigungsstart	
			Werk	Eigen	Werk	Eigen	Werk	Eigen
E154	Untere Alarmschwelle länger als eingestellte Alarmverzögerung unterschritten	Gegebenenfalls manuelle Vergleichsmessung durchführen. Sensor warten und erneut kalibrieren.	ja		nein		nein	
E155	Obere Alarmschwelle länger als eingestellte Alarmverzögerung überschritten		ja		nein		nein	
E156	Istwert unterschreitet Überwachungsschwelle (CC-Sollwert) länger als die eingestellte zulässige Maximaldauer		ja		nein		nein	
E157	Istwert überschreitet Überwachungsschwelle (CC-Sollwert) länger als die eingestellte zulässige Maximaldauer		ja		nein		nein	
E162	Dosierstopp	Einstellungen in den Funktionsgruppen STROMEINGANG und CHECK prüfen.	ja		nein		nein	
E171	Durchfluss im Hauptstrom zu gering oder Null	Durchfluss wiederherstellen.	ja		nein		nein	
E172	Abschaltgrenzwert für Stromeingang überschritten	Prozessgrößen beim sendenden Messgerät überprüfen. Gegebenenfalls Bereichszuordnung ändern.	ja		nein		nein	
E173	Stromeingang < 4 mA	Prozessgrößen beim sendenden Messgerät überprüfen.	ja		nein		nein	
E174	Stromeingang > 20 mA	Prozessgrößen beim sendenden Messgerät überprüfen. Gegebenenfalls Bereichszuordnung ändern.	ja		nein		nein	

1) Bei diesem Fehler besteht keine Möglichkeit, eine Reinigung zu starten (Feld F8 entfällt bei diesem Fehler).

9.3 Prozessbedingte Fehler

Nutzen Sie folgende Tabelle, um eventuell auftretende Fehler lokalisieren und beheben zu können.

Fehler	Mögliche Ursache	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Hilfsmittel, Ersatzteile
Falsche Anzeige gegenüber Vergleichsmessung	Gerät falsch kalibriert	Gerät kalibrieren lt. Kap. "Kalibrierung".	Kalibrierlösung od. Zellen-Zertifikat
	Sensor verschmutzt	Sensor reinigen.	Siehe Kapitel "Reinigung von Leitfähigkeits-Sensoren".
	Temperaturmessung falsch	Temperaturmesswert prüfen bei Messgerät und Vergleichsgerät.	Temperaturmessgerät, Präzisions-Thermometer
	Temperaturkompensation falsch	Kompensationsmethode (keine / ATC / MTC) und Kompensationsart (linear/Stoff/eigene Tabelle) prüfen.	Bitte beachten: der Messumformer hat getrennte Kalibrier- und Betriebs-Temperaturkoeffizienten.
	Vergleichsmessgerät ist falsch kalibriert	Vergleichsmessgerät kalibrieren oder überprüftes Gerät verwenden.	Kalibrierlösung, Betriebsanleitung des Vergleichsmessgerätes
	Vergleichsmessgerät hat falsch eingestellte ATC	Kompensationsmethode und Kompensationsart müssen gleich sein für beide Geräte.	Betriebsanleitung des Vergleichsmessgerätes
	Polarisationsfehler	Geeigneten Sensor einsetzen: ■ Größere Zellkonstante verwenden ■ Graphit an Stelle von Edelstahl verwenden (Beständigkeit beachten)	Messbereichstabellen z. B. in SI "Leitfähigkeit" oder technische Daten Leitfähigkeits-Sensoren
	Falscher Leitungswiderstand in Feld A6	Korrekten Wert eingeben.	CYK71: 165 Ω/km
Unplausible Messwerte allgemein: – ständiger Messwert-Überlauf – ständig Messwert 000 – Messwert zu niedrig – Messwert zu hoch – Messwert eingefroren – Stromausgangswert entspricht nicht den Erwartungen	Schluss / Feuchtigkeit in Sensor	Sensor prüfen.	Siehe Kapitel "Überprüfung induktiver Leitfähigkeits-Sensoren".
	Schluss in Kabel oder Dose	Kabel und Dose prüfen.	Siehe Kapitel "Verbindungsleitungen und -dosen".
	Unterbrechung in Sensor	Sensor prüfen.	Siehe Kapitel "Überprüfung induktiver Leitfähigkeits-Sensoren".
	Unterbrechung in Kabel o. Dose	Kabel und Dose prüfen.	Siehe Kapitel "Verbindungsleitungen und -dosen"
	Zellkonstante falsch eingestellt	Zellkonstante überprüfen.	Sensor-Typenschild o. Zertifikat
	Ausgangszuordnung falsch	Zuordnung Messwert zu Stromsignal prüfen.	
	Ausgangsfunktion falsch	Vorwahl (0-20 / 4 -20 mA) und Kurvenform (linear / Tabelle) prüfen.	
	Luftpolster in Armatur	Armatur und Einbaulage prüfen.	
	Erdschluss am oder im Gerät	In isoliertem Gerät messen.	Plastik-Gefäß, Kalibrierlösungen
	Transmittermodul defekt	Mit neuem Modul prüfen.	Siehe Kapitel "Ersatzteile".
	Gerät in unerlaubtem Betriebszustand (keine Reaktion auf Tastendruck)	Gerät aus- und wieder einschalten.	EMV-Problem: im Wiederholungsfall Erdung, Schirmungen und Leitungsführungen prüfen oder durch E+H Service prüfen lassen.
Temperaturwert falsch	Fühleranschluss falsch	Anschlüsse anhand Anschlussplan prüfen; Dreileiter-Anschluss immer erforderlich.	Anschlussplan Kap. "Elektrischer Anschluss"
	Messkabel defekt	Kabel prüfen auf Unterbrechung / Kurzschluss / Nebenschluss.	Ohmmeter.
	Falscher Fühlertyp	Typ des Temperaturfühlers am Gerät einstellen (Feld B1).	

Fehler	Mögliche Ursache	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Hilfsmittel, Ersatzteile
LF-Messwert im Prozess falsch	keine / falsche Temperaturkompensation	ATC: Kompensationsart auswählen, bei linear passenden Koeffizienten einstellen. MTC: Prozesstemperatur einstellen.	
	Temperaturmessung falsch	Temperaturmesswert prüfen.	Vergleichsmessgerät, Thermometer
	Blasen im Medium	Blasenbildung unterdrücken durch: – Gasblasenfalle – Gegendruckaufbau (Blende) – Messung im Bypass	
	Polarisationseffekte (nur bei konduktiven Sensoren)	Geeigneten Sensor einsetzen: ■ Größere Zellkonstante verwenden ■ Graphit an Stelle von Edelstahl verwenden (Beständigkeit beachten)	Messbereichstabellen z. B. in SI "Leitfähigkeit" oder technische Daten Leitfähigkeits-Sensoren
	Durchfluss zu hoch (kann zu Blasenbildung führen)	Durchfluss verringern oder Montageort mit wenig Turbulenzen wählen.	
	Spannungspotenzial im Medium (nur bei konduktiv)	Medium nahe Sensor erden.	Problem tritt vor allem in Kunststoffleitungen und -Tanks auf
	Sensor verschmutzt oder belegt	Sensor reinigen (s. Kap. "Reinigung der Leitfähigkeits-Sensoren").	Für stark verschmutzte Medien: Sprühreinigung verwenden
	Falscher Leitungswiderstand in Feld A6	Korrekten Wert eingeben.	CYK71: 165 Ω/km
Messwertschwankungen	Störungen auf Messkabel	Kabelschirm anschließen laut Anschlussplan.	Siehe Kapitel "Elektrischer Anschluss".
	Störungen auf Signalausgangsleitung	Leitungsverlegung prüfen, evtl. Leitung getrennt verlegen.	Leitungen Signalausgang und Messeingang räumlich trennen.
	Störpotenzial im Medium	Störquelle beseitigen oder Medium möglichst nahe Sensor erden.	
Regler oder Timer nicht aktivierbar	Kein Relaismodul vorhanden	Modul LSR1-2 oder LSR1-4 einbauen	
Regler/Grenzkontakt arbeitet nicht	Regler ausgeschaltet	Regler aktivieren	Siehe Felder R2xx.
	Regler in Betriebsart "Hand aus"	Betriebsart "Auto" oder "Hand ein" wählen	Tastatur, Taste REL
	Anzugsverzögerung zu lang eingestellt	Anzugsverzögerungszeit abschalten oder verkürzen.	Siehe Felder R2xx.
	"Hold"-Funktion aktiv	“Auto-Hold” bei Kalibrierung, “Hold”-Eingang aktiviert; “Hold” über Tastatur aktiv.	Siehe Felder S2 bis S5.
Regler/Grenzkontakt arbeitet ständig	Regler in Betriebsart "Hand ein"	Betriebsart "Auto" oder "Hand aus" wählen	Tastatur, Tasten REL und AUTO
	Abfallverzögerung zu lang eingestellt	Abfallverzögerungszeit verkürzen.	Siehe Felder R2xx.
	Regelkreis unterbrochen	Messwert, Stromausgangswert, Stellglieder, Chemikalienvorrat prüfen.	
Kein LF-Stromausgangssignal	Leitung unterbrochen oder kurzgeschlossen	Leitung abklemmen und direkt am Gerät messen.	mA-Meter 0–20 mA
	Ausgang defekt	Siehe Abschnitt "Gerätebedingte Fehler".	
Fixes LF-Stromausgangssignal	Stromsimulation aktiv	Simulation ausschalten.	Siehe Feld O3.
	Prozessorsystem in unerlaubtem Betriebszustand	Gerät aus- und wieder einschalten.	EMV-Problem: im Wiederholungsfall Installation, Schirmung, Erdung prüfen/ durch E+H Service prüfen lassen.
Falsches Stromausgangssignal	Falsche Stromzuordnung	Stromzuordnung prüfen: 0–20 mA oder 4–20 mA?	Feld O311
	Gesamtbürde in der Stromschleife zu hoch (> 500 Ω)	Ausgang abklemmen und direkt am Gerät messen.	mA-Meter für 0–20 mA DC
	EMV (Störungseinkopplungen)	Beide Ausgangsleitungen abklemmen und direkt am Gerät messen.	Geschirmte Leitungen verwenden, Schirme beidseitig erden, ggf. Leitung in anderem Kabelkanal verlegen.

Fehler	Mögliche Ursache	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Hilfsmittel, Ersatzteile
Stromausgangstabelle wird nicht akzeptiert	Werte-Abstand zu gering	Sinnvolle Abstände wählen	
Kein Temperatur-Ausgangssignal	Gerät besitzt keinen zweiten Stromausgang	Variante anhand Typenschild prüfen, ggf. Modul LSCH-x1 tauschen.	Modul LSCH-x2, siehe Kap. "Ersatzteile".
	Gerät mit PROFIBUS-PA	PA-Gerät hat keinen Stromausgang!	
Chemoclean-Funktion nicht verfügbar	Kein Relaismodul (LSR1-x) eingebaut oder nur LSR1-2 vorhanden	Modul LSR1-4 einbauen. Chemoclean-Freischaltung erfolgt per Freigabecode, der bei Chemoclean-Nachrüstung vom Hersteller mitgeliefert wird.	Modul LSR1-4, siehe Kapitel "Ersatzteile"
Keine Funktionen aus Plus-Paket verfügbar (Live-Check, Stromkurve 2...4, Alphawert-Kurve 2...4, User-Konzentrationskurve 1 ... 4)	Plus-Paket nicht freigeschaltet (Freischaltung erfolgt mit einer Code-Zahl, die von der Seriennummer abhängt und nach Bestellung eines Erweiterungspaketes von E+H mitgeteilt wird)	– Bei Nachrüstung Plus-Paket: Code-Zahl wird von E+H mitgeteilt ⇒ eingeben. – Nach Tausch eines defekten Moduls LSCH/LSCP: erst Geräte-Seriennummer (s. Typenschild) von Hand eingeben, dann vorhandene Code-Zahl eingeben.	Ausführliche Beschreibung siehe Kap. "Austausch Zentralmodul".
Keine HART-Kommunikation	Kein HART-Zentralmodul	anhand Typenschild prüfen: HART = -xxx5xx und -xxx6xx	Umrüsten auf LSCH-H1 / -H2.
	keine oder falsche DD (Gerätebeschreibung)	Weitere Informationen siehe BA208C/07/de, "HART Feldnahe Kommunikation mit Liquisys M CxM223/253".	
	HART-Interface fehlt		
	Gerät im HART-Server nicht angemeldet		
	Bürde zu klein (muss > 230 Ω sein)		
	HART-Empfänger (z. B. FXA 191) nicht über Bürde, sondern über Versorgung angeschlossen		
	Falsche Geräteadresse (Adr. = 0 bei Einzelbetrieb, Adr. > 0 bei Multidrop-Betrieb)		
	Leitungskapazität zu hoch		
	Störungen auf der Leitung		
	Mehrere Geräte auf dieselbe Adresse eingestellt	Adressen korrekt zuordnen.	Keine Kommunikation möglich bei mehreren Geräten gleicher Adresse.
Keine PROFIBUS®-Kommunikation	kein PA-/DP-Zentralmodul	anhand Typenschild prüfen: PA = -xxx3xx /DP = xxx4xx	Umrüsten auf LSCP-Modul, siehe Kapitel "Ersatzteile".
	falsche Gerätesoftware-Version (ohne PROFIBUS)	Weitere Informationen siehe BA209C/07/de "PROFIBUS-PA/-DP - Feldnahe Kommunikation für Liquisys M CxM223/253".	Hinweise zur Projektierung von PROFIBUS® finden Sie in der Technischen Information TI260F, ausführliche Informationen zu Instrumentierung und Zubehör in der Betriebsanleitung BA198F.
	bei Commuwin (CW) II: CW II-Version und Gerätesoftware-Version inkompatibel		
	Keine oder falsche DD/DLL		
	Baudrate für Segmentkoppler im DPV-1-Server falsch eingestellt		
	Busteilnehmer (Master) falsch adressiert oder Adresse doppelt belegt		
	Busteilnehmer (Slaves) falsch adressiert		
	Busleitung nicht terminiert		
	Leitungsprobleme (zu lang, Querschnitt zu gering, nicht geschirmt, Schirm nicht geerdet, Adern nicht verdrillt)		
	Bus-Spannung zu gering (Bus-Spannung typ. 24 V DC bei Nicht-Ex)	Die Spannung am PA-/DP-Anschluss des Gerätes muss mindestens 9 V betragen.	

9.4 Gerätebedingte Fehler

Die folgende Tabelle unterstützt Sie bei der Diagnose und gibt ggf. Hinweise auf die benötigten Ersatzteile.

Eine Diagnose wird – je nach Schwierigkeitsgrad und vorhandenen Messmitteln – durchgeführt von:
- Fachpersonal des Anwenders
- Elektro-Fachpersonal des Anwenders
- Anlagenersteller / -betreiber
- Endress+Hauser-Service

Informationen über die genauen Ersatzteilbezeichnungen und den Einbau dieser Teile finden Sie im Kapitel "Ersatzteile".

Fehler	Mögliche Ursache	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Durchführung, Hilfsmittel, Ersatzteile
Gerät nicht bedienbar, Anzeigewert 9999	Bedienung verriegelt	CAL- und MINUS-Taste gleichzeitig drücken.	Siehe Kapitel "Funktion der Tasten"
Anzeige dunkel, keine Leuchtdiode aktiv	Keine Netzspannung	Prüfen, ob Netzspannung vorhanden.	Elektrofachkraft / z. B. Multimeter
	Versorgungsspannung falsch / zu niedrig	Tatsächliche Netzspannung und Typenschildangabe vergleichen.	Anwender (Angaben EVU oder Multimeter)
	Anschluss fehlerhaft	Klemme nicht angezogen; Isolation eingeklemmt; falsche Klemmen verwendet.	Elektrofachkraft
	Gerätesicherung defekt	Netzspannung und die Typenschildangabe vergleichen und Sicherung ersetzen.	Elektrofachkraft / passende Sicherung; s. Explosionszeichnung im Kap. "Ersatzteile".
	Netzteil defekt	Netzteil ersetzen, unbedingt Variante beachten.	Diagnose durch Endress+Hauser Service vor Ort, Testmodul erforderlich
	Zentralmodul defekt	Zentralmodul ersetzen, unbedingt Variante beachten.	Diagnose durch Endress+Hauser Service vor Ort, Testmodul erforderlich
	CLM253: Flachbandkabel Pos. 310 lose oder defekt	Flachbandkabel prüfen, ggf. erneuern.	Siehe Kapitel "Ersatzteile".
Anzeige dunkel, Leuchtdiode aktiv	Zentralmodul defekt (Modul: LSCH/LSCP)	Zentralmodul erneuern, unbedingt Variante beachten.	Diagnose durch Endress+Hauser Service vor Ort, Testmodul erforderlich
Display zeigt an, aber – keine Veränderung der Anzeige und / oder – Gerät nicht bedienbar	Gerät oder Modul im Gerät nicht korrekt montiert	CLM223: Einschub neu einbauen. CLM253: Displaymodul neu montieren.	Durchführung mit Hilfe der Montagezeichnungen im Kap. "Ersatzteile".
	Betriebssystem in unerlaubtem Zustand	Gerät aus- und wieder einschalten.	Evtl. EMV-Problem: im Wiederholfall Installation prüfen oder durch Endress+Hauser Service prüfen lassen.
Gerät wird heiß	Spannung falsch / zu hoch	Netzspannung und Typenschildangabe vergleichen.	Anwender, Elektrofachkraft
	Netzteil defekt	Netzteil ersetzen.	Diagnose nur durch Endress+Hauser Service
Messwert LF/MΩ und/oder Messwert Temperatur falsch	Messumformer-Modul defekt (Modul: MKIC), bitte zuerst Tests und Maßnahmen lt. Kapitel "Prozessbedingte Fehler" vornehmen	Test der Messeingänge: – An Stelle LF-Sensor einen Widerstand anschließen – Widerstand 100 Ω an Klemmen 11/12 + 13 = Anzeige 0 °C	Wenn Test negativ: Modul erneuern (Variante beachten). Durchführung mit Hilfe der Explosionszeichnungen im Kap. "Ersatzteile".
Stromausgang, Stromwert falsch	Abgleich nicht korrekt	Prüfen mit eingebauter Stromsimulation, mA-Meter direkt am Stromausgang anschließen.	Wenn Simulationswert falsch: Abgleich im Werk oder neues Modul LSCxx erforderlich. Wenn Simulationswert richtig: Stromschleife prüfen auf Bürde und Nebenschlüsse.
	Bürde zu groß		
	Nebenschluss / Masseschluss in Stromschleife		
	Falsche Betriebsart	Prüfen, ob 0–20 mA oder 4–20 mA gewählt ist.	
Kein Stromausgangssignal	Stromausgangstufe defekt (Modul LSCH/LSCP)	Prüfen mit eingebauter Stromsimulation, mA-Meter direkt am Stromausgang anschließen.	Wenn Test negativ: Zentralmodul LSCH/LSCP erneuern (Variante beachten).
Keine Funktion der Zusatzrelais	CLM253: Flachbandkabel Pos. 320 lose oder defekt	Sitz des Flachbandkabels prüfen, ggf. Kabel erneuern.	Siehe Kapitel "Ersatzteile".

Fehler	Mögliche Ursache	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Durchführung, Hilfsmittel, Ersatzteile
Nur 2 Zusatzrelais ansprechbar	Relaismodul LSR1-2 mit 2 Relais eingebaut	Umrüsten auf LSR1-4 mit 4 Relais.	Anwender oder Endress+Hauser Service
Zusatzfunktionen (Plus-Paket) fehlen	Kein oder falscher Freigabecode verwendet	Bei Nachrüstung: Prüfen, ob bei Bestellung des S-Pakets die richtige Seriennummer verwendet wurde.	Abwicklung über Endress+Hauser Vertrieb
	Falsche Geräte-Seriennummer im LSCH-/LSCP-Modul gespeichert	Prüfen, ob Serienummer auf dem Typenschild mit SNR im LSCH/ LSCP übereinstimmt (Feld S 8).	Für das Plus-Paket ist die Seriennummer des Geräts maßgebend.
Zusatzfunktionen (Plus-Paket und/oder Chemoclean) fehlen nach Modultausch LSCH-/LSCP-Modul	Ersatzmodule LSCH bzw. LSCP haben ab Werk die **Geräte**-Seriennummer 0000 eingetragen. Freigaben S-Paket oder Chemoclean sind ab Werk nicht vorhanden.	Bei LSCH / LSCP mit SNR 0000 kann **einmal** in den Feldern E115 bis E117 eine **Geräte**-Seriennummer eingegeben werden. Anschließend ggf. Freigabecodes für S-Paket und/oder Chemoclean eingeben.	Ausführliche Beschreibung s. Kap. "Austausch Zentralmodul".
Keine Schnittstellenfunktion HART oder PROFIBUS-PA/-DP	Falsches Zentralmodul	HART: LSCH-H1 oder -H2 - Modul, PROFIBUS-PA: LSCP-PA - Modul, PROFIBUS-DP: LSCP-DP - Modul, s. Feld E112.	Zentralmodul tauschen; Anwender oder Endress+Hauser Service.
	Falsche Software	SW-Ausführung s. Feld E111.	SW änderbar mit Optoscope.
	Busproblem	Einige Geräte entfernen und erneut testen.	Endress+Hauser Service hinzuziehen.

9.5 Ersatzteile

Ersatzteile bestellen Sie bitte bei Ihrer zuständigen Vertriebszentrale. Verwenden Sie hierzu die im Kapitel "Ersatzteil-Kits" aufgeführten Bestellnummern.

Zur Sicherheit sollten Sie auf der Ersatzteilbestellung **immer** folgende ergänzende Angaben machen:
- Geräte-Bestellcode (order code)
- Seriennummer (serial no.)
- Software-Version, wenn möglich

Bestellcode und Seriennummer können Sie dem Typenschild entnehmen.
Die Software-Version finden Sie in der Gerätesoftware (s. Kapitel "Bedienung"), vorausgesetzt, das Prozessorsystem des Gerätes arbeitet noch.

9.5.1 Demontage Schalttafelgerät

Achtung!
Beachten Sie die Auswirkungen auf den Prozess, wenn Sie das Gerät außer Betrieb nehmen!

Hinweis!
Die Positionsnummern entnehmen Sie bitte der Aufbauzeichnung im Kapitel 9.5.

1. Ziehen Sie den Klemmenblock (Pos. 420 b) auf der Geräterückseite ab, um das Gerät spannungsfrei zu machen.
2. Ziehen Sie dann die Klemmenblöcke (Pos. 420 a und ggf. 430) auf der Geräterückseite ab. Jetzt können Sie das Gerät demontieren.
3. Drücken Sie die Arretierungen des Abschlussrahmens (Pos. 340) nach innen und ziehen Sie den Rahmen nach hinten ab.
4. Lösen Sie die Spezialschraube (Pos. 400) durch Drehung gegen den Uhrzeigersinn.
5. Entnehmen Sie den kompletten Elektronik-Block aus dem Gehäuse. Die Module sind nur mechanisch zusammengesteckt und können leicht getrennt werden:
   – Ziehen Sie das Prozessor-/Displaymodul einfach nach vorn ab.
   – Ziehen Sie die Laschen der Rückplatte (Pos. 320) leicht nach außen.
   – Jetzt können Sie die seitlichen Module abnehmen.
6. Bauen Sie den LF-Transmitter (Pos. 240) folgendermaßen aus:
   – Zwicken Sie mit einem feinen Seitenschneider die Köpfe der Kunststoff-Distanzhalter ab.
   – Ziehen Sie dann das Modul nach oben ab.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Ziehen Sie die Spezialschraube ohne Werkzeug handfest an.
Die Kunststoff-Distanzhalter des LF-Transmitters müssen Sie nur erneuern, wenn der Messumformer Vibrationen oder Stößen ausgesetzt ist.

9.5.2 Schalttafelgerät

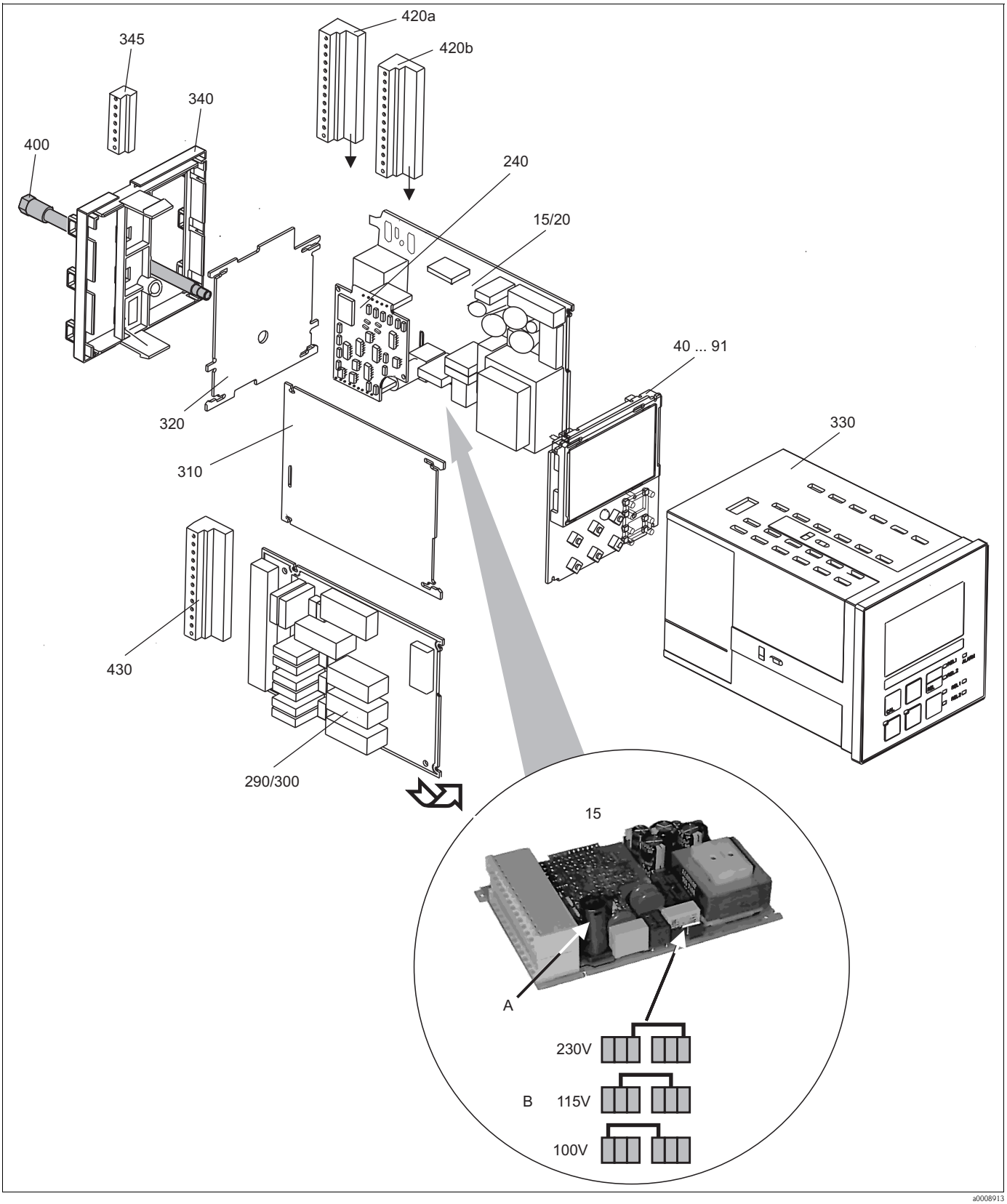


Abb. 46: Explosionszeichnung Schalttafelgerät

Die Explosionszeichnung enthält die Komponenten und Ersatzteile des Schalttafelgeräts. Aus dem folgenden Abschnitt können Sie anhand der Positionsnummer die Ersatzteile und die entsprechende Bestellnummer entnehmen.

Position	Kit-Bezeichnung	Name	Funktion/Inhalt	Bestellnummer
15	Netzteil (Hauptmodul)	LSGA	100/115/230 V AC	51500317
20	Netzteil (Hauptmodul)	LSGD	24 V AC + DC	51500318
40	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCH-S1	1 Stromausgang	51501210
50	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCH-S2	2 Stromausgänge	51501212
60	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCH-H1	1 Stromausgang + HART	51501213
70	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCH-H2	2 Stromausgänge + HART	51501214
80	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCP-PA	PROFIBUS PA/kein Stromausgang	51501215
90	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCP-DP	PROFIBUS DP/kein Stromausgang	51502502
41	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCH-S1	1 Stromausgang	51501216
51	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCH-S2	2 Stromausgänge	51501218
61	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCH-H1	1 Stromausgang + HART	51501219
71	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCH-H2	2 Stromausgänge + HART	51501220
81	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCP-PA	PROFIBUS PA/kein Stromausgang	51501221
91	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCP-DP	PROFIBUS DP/kein Stromausgang	51502501
240	LF-Transmitter	MKIC	LF + Temperatur-Eingang	51501206
290	Relaismodul	LSR1-2	2 Relais	51500320
290	Relaismodul	LSR2-2i	2 Relais + Stromeingang 4 ... 20 mA	51504304
300	Relaismodul	LSR1-4	4 Relais	51500321
300	Relaismodul	LSR2-4i	4 Relais + Stromeingang 4 ... 20 mA	51504305
310	Seitenwand		Kit mit 10 Teilen	51502124
310, 320, 340, 400	Mechanikteile Gehäuse		Rückplatte, Seitenwand, Abschlussrahmen, Spezialschraube	51501076
330, 400	Gehäusebaugruppe		Gehäuse mit Frontfolie, Taststößeln, Dichtung, Spezialschraube, Spannknaggen, Anschluss- und Typenschilder	51501075
340	Abschlussrahmen PROFIBUS-DP		Rahmen hinten für PROFIBUS DP, mit D-Submin-Steckverbinder	51502513
345	Erdungs-Klemmleiste		PE- und Schirmanschlüsse	51501086
420a, 420b	Klemmleisten-Set		Klemmleisten-Komplett-Set Standard + HART	51501203
420a, 420b	Klemmleisten-Set		Klemmleisten-Komplett-Set PROFIBUS PA	51502126
420a, 420b	Klemmleisten-Set		Klemmleisten-Komplett-Set PROFIBUS DP	51502493
430	Klemmleiste		Klemmleiste für Relaismodul	51501078
A	Sicherung		Teil des Netztzeils Pos. 15	
B	Netzspannungsauswahl		Position der Steckbrücke auf Netzteil Pos. 15 je nach Netzspannung	

9.5.3 Demontage Feldgerät

Achtung!
Beachten Sie die Auswirkungen auf den Prozess, wenn Sie das Gerät außer Betrieb nehmen!

Hinweis!
Die Positionsnummern entnehmen Sie bitte der Aufbauzeichnung im Kapitel 9.5.

Sie benötigen zur Demontage folgende Werkzeuge:

- Standardsatz Schraubendreher
- Torx-Schraubendreher Größe TX 20

Zur Demontage gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen und entfernen Sie den Deckel des Anschlussraumes (Pos. 420).
2. Ziehen Sie die Netzklemme (Pos. 470) ab, um das Gerät spannungsfrei zu machen.
3. Öffnen Sie den Displaydeckel (Pos. 410) und lösen Sie die Flachbandkabel (Pos. 310/320) auf der Seite des Zentralmoduls (Pos. 40 ... 91).
4. Zum Ausbau des Zentralmoduls (Pos. 40) lösen Sie die Schraube im Displaydeckel (Pos. 450 b).
5. Zum Ausbau der Elektronikbox (Pos. 330) gehen Sie folgendermaßen vor:
   – Lösen Sie die Schrauben im Gehäuseunterteil (Pos. 450 a) mit zwei Umdrehungen.
   – Schieben Sie dann die gesamte Box nach hinten und entnehmen Sie sie nach oben.
   – Achten Sie darauf, dass die Modulverriegelungen nicht aufgehen!
   – Lösen Sie die Flachbandkabel (Pos. 310/320).
   – Biegen Sie die Modulverriegelungen nach außen und entnehmen Sie die Module.
6. Zum Ausbau der Dockingbaugruppe (Pos. 340) entfernen Sie die Schrauben im Gehäuseunterteil (Pos. 450 c) und entnehmen Sie die gesamte Baugruppe nach oben.
7. Zum Ausbau des LF-Transmitters (Pos. 240) gehen Sie folgendermaßen vor:
   – Zwicken Sie mit einem feinen Seitenschneider die Köpfe der Kunststoff-Distanzhülsen ab.
   – Ziehen Sie dann das Modul nach oben ab.

Zur Montage schieben Sie die Module sorgfältig in die Führungsschienen der Elektronikbox und lassen sie in die seitlichen Nasen der Box einrasten.

Hinweis!
- Falschmontage ist nicht möglich. Falsch in die Elektronik-Box eingeschobene Module lassen sich nicht in Betrieb nehmen, da sich die Flachbandkabel in diesem Fall nicht einstecken lassen.
- Achten Sie auf unversehrte Deckeldichtungen, um die Schutzart IP 65 sicherzustellen.

9.5.4 Feldgerät

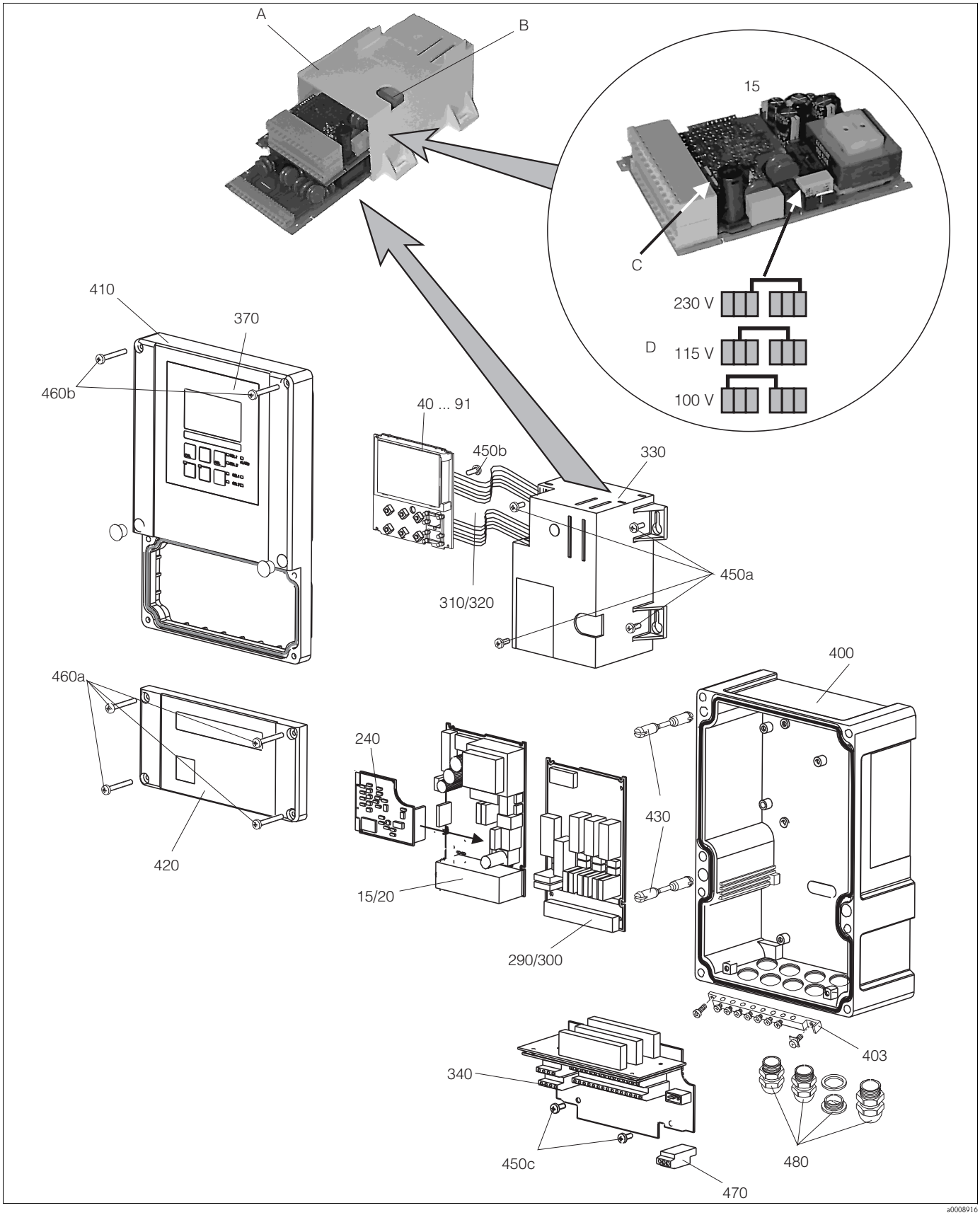


Abb. 47: Explosionszeichnung Feldgerät

Die Explosionszeichnung enthält die Komponenten und Ersatzteile des Feldgeräts. Aus dem folgenden Abschnitt können Sie anhand der Positionsnummer die Ersatzteile und die entsprechende Bestellnummer entnehmen.

Position	Kit-Bezeichnung	Name	Funktion/Inhalt	Bestellnummer
15	Netzteil (Hauptmodul)	LSGA	100/115/230 V AC	51500317
20	Netzteil (Hauptmodul)	LSGD	24 V AC + DC	51500318
40	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCH-S1	1 Stromausgang	51501210
50	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCH-S2	2 Stromausgänge	51501212
60	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCH-H1	1 Stromausgang + HART	51501213
70	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCH-H2	2 Stromausgänge + HART	51501214
80	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCP-PA	PROFIBUS PA/kein Stromausgang	51501215
90	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCP-DP	PROFIBUS DP/kein Stromausgang	51502502
41	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCH-S1	1 Stromausgang	51501216
51	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCH-S2	2 Stromausgänge	51501218
61	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCH-H1	1 Stromausgang + HART	51501219
71	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCH-H2	2 Stromausgänge + HART	51501220
81	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCP-PA	PROFIBUS PA/kein Stromausgang	51501221
91	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCP-DP	PROFIBUS DP/kein Stromausgang	51502501
240	LF-Transmitter	MKIC	LF + Temperatur-Eingang	51501206
290	Relaismodul	LSR1-2	2 Relais	51500320
290	Relaismodul	LSR2-2i	2 Relais + Stromeingang 4 ... 20 mA	51504304
300	Relaismodul	LSR1-4	4 Relais	51500321
300	Relaismodul	LSR2-4i	4 Relais + Stromeingang 4 ... 20 mA	51504305
370, 410, 420, 430	Gehäusedeckel komplett		Displaydeckel, Scharniere, Anschlussraumdeckel, Frontfolie	51501068
400, 480	Gehäuseunterteil (Mechanik)		Unterteil, Verschraubung	51501072
330, 340, 450	Gehäuse-Innenausstattung		Dockingbaugruppe, Elektronikbox leer, Kleinteile	51501073
310, 320	Flachbandleitungen		2 Flachbandleitungen	51501074
430	Scharniere		2 Paar Scharniere	51501069
470	Klemmleiste Versorgung		Klemmleiste 2-polig	51501079
420a, 420b	Klemmleisten-Set		Klemmleisten-Komplett-Set PROFIBUS DP	51502493
403	PE-Klemmleiste		PE- und Schirmanschlüsse	51501087
A	Elektronikbox mit Relaismodul LSR-1 (unten) und Netzteil LSGA/LSGD (oben)			
B	Sicherung auch bei eingebauter Elektronikbox zugänglich			
C	Sicherung		Teil des Netztzeils Pos. 15	
D	Netzspannungsauswahl		Position der Steckbrücke auf Netzteil Pos. 15 je nach Netzspannung	

9.5.5 Austausch Zentralmodul

Hinweis!
Generell sind nach Ersatz eines Zentralmoduls alle veränderlichen Daten auf Werkseinstellung.

Wird ein Zentralmodul ausgetauscht, so gehen Sie bitte nach folgendem Ablauf vor:

1. Falls möglich, notieren Sie die kundenseitigen Einstellungen des Gerätes wie z. B.:
   – Kalibrierdaten
   – Stromzuordnung Hauptparameter und Temperatur
   – Relais-Funktionswahl
   – Grenzwert-/Reglereinstellungen
   – Reinigungseinstellungen
   – Überwachungsfunktionen
   – Schnittstellenparameter
2. Demontieren Sie das Gerät wie im Kapitel "Demontage Schalttafelgerät" bzw. "Demontage Feldgerät" beschrieben.
3. Überprüfen Sie anhand der Teilenummer auf dem Zentralmodul, ob das neue Modul dieselbe Teilenummer wie das bisherige Modul besitzt.
4. Setzen Sie das Gerät mit dem neuen Modul wieder zusammen.
5. Nehmen Sie das Gerät wieder in Betrieb und prüfen Sie die grundsätzliche Funktion (z. B. Anzeige Messwert und Temperatur, Bedienbarkeit über Tastatur).
6. Geben Sie die Seriennummer ein:
   – Lesen Sie die Seriennummer (“ser-no.”) vom Typenschild des Gerätes ab (z. B. 6A345605G00).
   – Geben Sie diese Nummer in den Feldern E115 (1. Ziffer = Jahr, einstellig (im Beispiel: 6)), E116 (2. Ziffer: Monat, einstellig (im Beispiel: A)), E117 (Ziffern 3 .. 6: lfd. Nummer, vierstellig (im Beispiel: 3456)) ein.
   – In Feld E118 wird die komplette Nummer zur Kontrolle nochmals angezeigt.

   Achtung!
   Die Eingabe der Seriennummer ist nur bei einem fabrikneuen Modul mit Seriennummer 0000 und nur **einmal** möglich! Überzeugen Sie sich deshalb von der Richtigkeit der Eingabe, bevor Sie diese mit ENTER bestätigen!
   Bei Falscheingabe erfolgt keine Freigabe der Zusatzfunktionen. Eine falsche Seriennummer kann nur noch im Werk korrigiert werden!

   Bestätigen Sie die Seriennummer mit ENTER oder brechen Sie die Eingabe ab, um die Nummer erneut einzugeben.
7. Falls vorhanden, geben Sie im Menü "Service" die Freigabecodes für Plus-Paket und/oder Chemoclean ein.
8. Prüfen Sie die Freigabe des Plus-Pakets (z. B. durch Aufruf der Funktionsgruppe CHECK / Code P) bzw. der Chemoclean-Funktion.
9. Stellen Sie die kundenseitigen Einstellungen des Gerätes wieder her.

9.6 Rücksendung

Im Reparaturfall senden Sie den Messumformer bitte *gereinigt* an Ihre Vertriebszentrale und fügen Sie bitte eine ausführliche Fehlerbeschreibung bei.
Verwenden Sie für die Rücksendung die Originalverpackung.
Sollte die Fehlerdiagnose nicht klar sein, senden Sie bitte Sensor und Kabel mit ein.

9.7 Entsorgung

In dem Produkt sind elektronische Bauteile verwendet. Deshalb müssen Sie das Produkt als Elektronikschrott entsorgen.
Bitte beachten Sie die lokalen Vorschriften.

10 Technische Daten

10.1 Eingangskenngrößen

Messgrößen	Leitfähigkeit, Widerstand, Temperatur	
Messbereiche	Leitfähigkeit (konduktiv):	0 ... 600 mS/cm (unkompensiert)
	Leitfähigkeit (induktiv):	0 ... 2000 mS/cm (unkompensiert)
	Widerstand:	0 ... 200 MΩ·cm
	Konzentration:	0 ... 9999 (%, ppm, mg/l, TDS)
	Temperatur:	-35 ... +250 °C (auch in °F darstellbar)
Kabelspezifikation	Kabellänge (konduktiv):	Leitfähigkeit: max. 100 m (CYK71)
		Widerstand: max. 15 m (CYK71)
	Kabellänge (induktiv):	max. 55 m (CLK5)
	Leitungswiderstand CYK71:	165 Ω/km (Leitfähigkeitsmessung)
Zellkonstante	Einsetzbare Zellkonstante:	k = 0,0025 ... 99,99 cm^{-1}
Anschließbare Temperatursensoren	Pt 100, Pt 1000, NTC 30K	
Messfrequenz	Leitfähigkeit (konduktiv:)	170 ... 2000 Hz
	Widerstand:	170 ... 2000 Hz
	Leitfähigkeit (induktiv):	2 kHz
Binäre Eingänge 1 und 2	Spannung	10 ... 50 V
	Stromaufnahme	max. 10 mA
Stromeingang	4 ... 20 mA, galvanisch getrennt	
	Bürde: 260 Ω bei 20 mA (Spannungsabfall 5,2 V)	

10.2 Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal	0/4 ... 20 mA, galvanisch getrennt, aktiv	
Ausfallsignal	2,4 oder 22 mA im Fehlerfall	
Bürde	max. 500 Ω	
Übertragungsbereich	Leitfähigkeit:	einstellbar
	Widerstand:	einstellbar
	Konzentration:	einstellbar
	Stellgröße:	einstellbar
	Temperatur:	einstellbar
Signalauflösung	max. 700 Digits/mA	

Mindestspreizung Ausgangssignal	Leitfähigkeit:	
	Messwert 0 ... 1,999 µS/cm	0,2 µS/cm
	Messwert 0 ... 19,99 µS/cm	2 µS/cm
	Messwert 20 ... 199,9 µS/cm	20 µS/cm
	Messwert 200 ... 1999 µS/cm	200 µS/cm
	Messwert 2 ... 19,99 mS/cm	2 mS/cm
	Messwert 20 ... 2000 mS/cm	20 mS/cm
	Widerstand:	
	Messwert 0 ... 199,9 kΩ·cm	20 kΩ·cm
	Messwert 200 ... 1999 kΩ·cm	200 kΩ·cm
	Messwert 2 ... 19,99 MΩ·cm	2,0 MΩ·cm
	Messwert 20 ... 200 MΩ·cm	20 MΩ·cm
	Konzentration:	keine Mindestspreizung
	Temperatur:	15 °C
Isolationsfestigkeit	max. 350 V_{eff} / 500 V DC	
Überspannungsschutz	nach EN 61000-4-5	
Hilfsspannungsausgang	Ausgangsspannung:	15 V ± 0,6
	Ausgangsstrom:	max. 10 mA
Kontaktausgänge (potenzialfreie Wechselkontakte)	Schaltstrom bei ohmscher Last (cos φ = 1):	max. 2 A
	Schaltstrom bei induktiver Last (cos φ = 0,4):	max. 2 A
	Schaltspannung:	max. 250 V AC, 30 V DC
	Schaltleistung bei ohmscher Last (cos φ = 1):	max. 500 VA AC, 60 W DC
	Schaltleistung bei induktiver Last (cos φ = 0,4):	max. 500 VA AC
Grenzwertgeber	Anzugs-/Abfallverzögerung	0 ... 2000 s
Regler	Funktion (einstellbar):	Impulslängen-/Impulsfrequenzregler, Stetigregler
	Reglerverhalten:	P, PI, PD, PID, Grundlastdosierung
	Reglerverstärkung K_p:	0,01 ... 20,00
	Nachstellzeit T_n:	0,0 ... 999,9 min
	Vorhaltezeit T_v:	0,0 ... 999,9 min
	Periodendauer bei Impulslängen-Regler:	0,5 ... 999,9 s
	Frequenz bei Impulsfrequenz-Regler:	60 ... 180 min^{-1}
	Grundlast	0 ... 40 % der max. Stellgröße
Alarm	Funktion (umschaltbar):	Dauerkontakt/Wischkontakt
	Alarmschwellen-Einstellbereich:	Leitfähigkeit/Widerstand/Konzentration/Temperatur/USP EP: gesamter Bereich
	Alarmverzögerung:	0 ... 2000 s (min)

10.3 Hilfsenergie

Versorgungsspannung	je nach Bestellversion: 100/115/230 V AC +10/-15 %, 48 ... 62 Hz 24 V AC/DC +20/-15 %
Leistungsaufnahme	max. 7,5 VA
Netzsicherung	Feinsicherung, mittelträge 250 V/3,15 A

10.4 Leistungsmerkmale

Messwertauflösung	Leitfähigkeit: Temperatur:	abhängig vom Messbereich; 0,001 µS/cm bis zu einem Messwert von 1,999 µS/cm und k ≤ 0,5 cm^{-1} 0,1 °C
Messabweichung[1)]	Anzeige – Leitfähigkeit: – Widerstand – Temperatur:	 max. 0,5 % vom Messwert ± 4 Digits max. 0,5 % vom Messwert ± 4 Digits max. 1,0 % vom Messbereichsumfang
	Signalausgang – Leitfähigkeit: – Widerstand – Temperatur:	 max. 0,75 % vom Stromausgangsbereich max. 0,75 % vom Stromausgangsbereich max. 1,25 % vom Stromausgangsbereich
Wiederholbarkeit[1]	Leit:fähigkeit	max. 0,2% vom Messwert ± 2 Digits
	Widerstand:	max. 0,2% vom Messwert ± 2 Digits
Temperaturkompensation	Bereich:	-35 ... +250 °C
	Kompensationsarten:	unkompensiert, linear, NaCl, Tabelle; nur konduktiv: Reinstwasser NaCl, Reinstwasser HCl
Referenztemperatur	25 °C; einstellbar zur Kompensation der Mediumstemperatur	
Temperatur-Offset	±5 °C; zur Justierung der Temperaturanzeige	

1) gemäß IEC 746-1, bei Nennbetriebsbedingungen

10.5 Umgebungsbedingungen

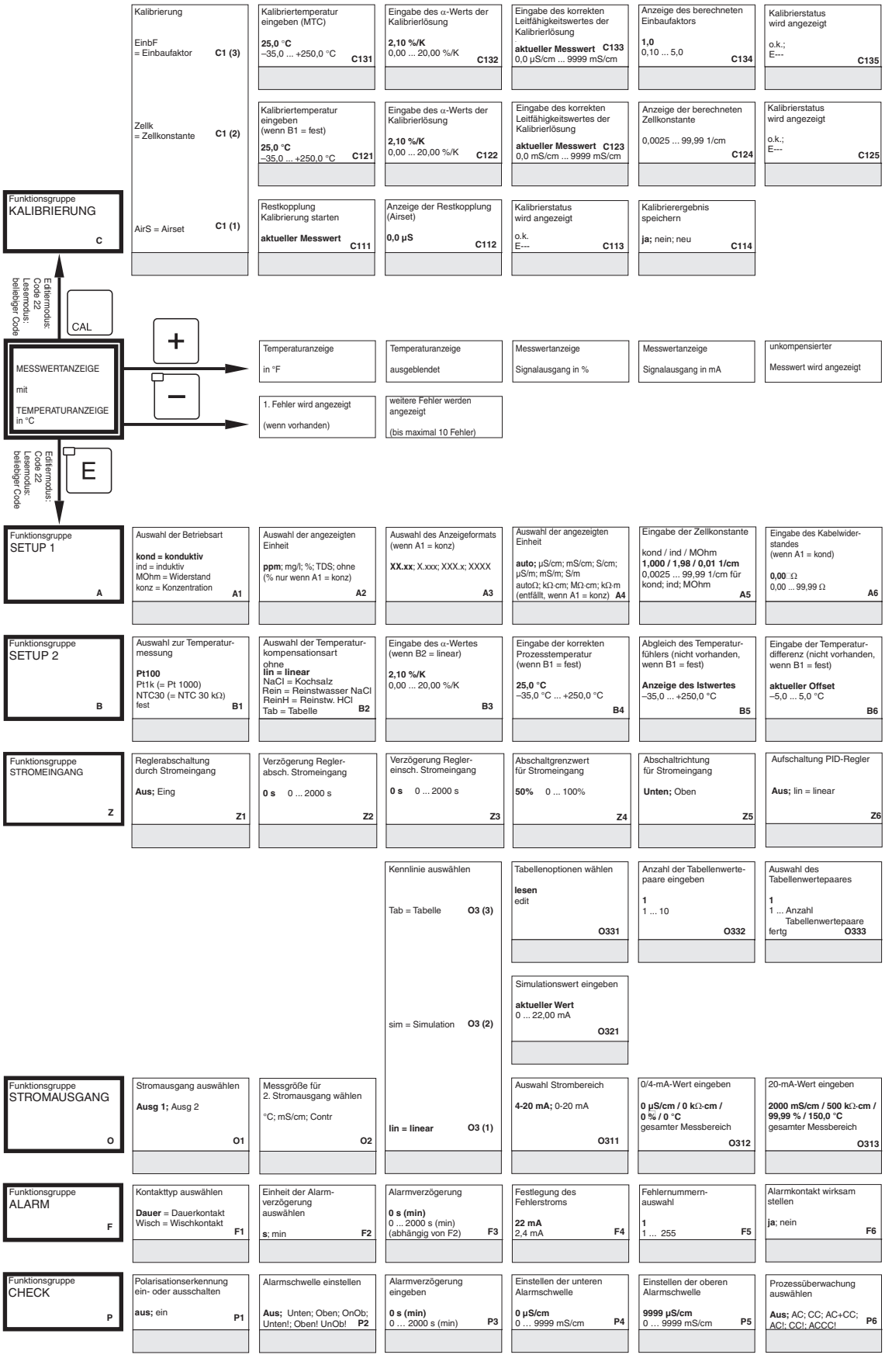
Umgebungstemperatur	-10 ... +55 °C (+14 ... +131 °F)	
Umgebungstemperaturgrenze	–20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)	
Lagerungstemperatur	–25 ... +65 °C (-13 ... +149 °F)	
Elektromagnetische Verträglichkeit	Störaussendung und Störfestigkeit gem. EN 61326: 1997 / A1: 1998	
Überspannungsschutz	nach EN 61000-4-5:1995	für Ausgänge, binäre Eingänge und Stromeingang
Schutzart	Schalttafelgerät:	IP 54 (Front), IP 30 (Gehäuse)
	Feldgerät:	IP 65
Relative Feuchte	10 ... 95%, nicht kondensierend	

10.6 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Abmessungen	Schalttafelgerät:	L x B x T: 96 x 96 x 145 mm (3,78" x 3,78" x 5,71") Einbautiefe: ca. 165 mm (6,50 ")
	Feldgerät:	L x B x T: 247 x 170 x 115 mm (9,72" x 6,69" x 4,53")
Gewicht	Schalttafelgerät:	max. 0,7 kg (1,54 lbs.)
	Feldgerät:	max. 2,3 kg (5,07 lbs.)
Werkstoffe	Gehäuse Schalttafelgerät:	Polycarbonat
	Feldgehäuse:	ABS PC Fr
	Frontfolie:	Polyester, UV-beständig
Anschlussklemmen	Leitungsquerschnitt:	max. 2,5 mm^2

11 Anhang

Bedienmatrix


Funktionsgruppe KALIBRIERUNG C
Kalibrierung
EinbF = Einbaufaktor C1 (3)
Zellk = Zellkonstante C1 (2)
AirS = Airset C1 (1)
Kalibriertemperatur eingeben (MTC) 25,0 °C –35,0 ... +250,0 °C C131
Eingabe des α-Werts der Kalibrierlösung 2,10 %/K 0,00 ... 20,00 %/K C132
Eingabe des korrekten Leitfähigkeitswertes der Kalibrierlösung aktueller Messwert C133 0,0 µS/cm ... 9999 mS/cm
Anzeige des berechneten Einbaufaktors 1,0 0,10 ... 5,0 C134
Kalibrierstatus wird angezeigt o.k.; E--- C135
Kalibriertemperatur eingeben (wenn B1 = fest) 25,0 °C –35,0 ... +250,0 °C C121
Eingabe des α-Werts der Kalibrierlösung 2,10 %/K 0,00 ... 20,00 %/K C122
Eingabe des korrekten Leitfähigkeitswertes der Kalibrierlösung aktueller Messwert C123 0,0 mS/cm ... 9999 mS/cm
Anzeige der berechneten Zellkonstante 0,0025 ... 99,99 1/cm C124
Kalibrierstatus wird angezeigt o.k.; E--- C125
Restkopplung Kalibrierung starten aktueller Messwert C111
Anzeige der Restkopplung (Airset) 0,0 µS C112
Kalibrierstatus wird angezeigt o.k. E--- C113
Kalibrierergebnis speichern ja; nein; neu C114
Editiermodus: Code 22 Lesemodus: beliebiger Code
CAL
MESSWERTANZEIGE mit TEMPERATURANZEIGE in °C
+
–
Temperaturanzeige in °F
Temperaturanzeige ausgeblendet
Messwertanzeige Signalausgang in %
Messwertanzeige Signalausgang in mA
unkompensierter Messwert wird angezeigt
1. Fehler wird angezeigt (wenn vorhanden)
weitere Fehler werden angezeigt (bis maximal 10 Fehler)
Editiermodus: Code 22 Lesemodus: beliebiger Code
E
Funktionsgruppe SETUP 1 A
Auswahl der Betriebsart kond = konduktiv; ind = induktiv; MOhm = Widerstand; konz = Konzentration A1
Auswahl der angezeigten Einheit ppm; mg/l; %; TDS; ohne (% nur wenn A1 = konz) A2
Auswahl des Anzeigeformats (wenn A1 = konz) XX.xx; X.xxx; XXX.x; XXXX A3
Auswahl der angezeigten Einheit auto; µS/cm; mS/cm; S/cm; µS/m; mS/m; S/m autoΩ; kΩ·cm; MΩ·cm; kΩ·m (entfällt, wenn A1 = konz) A4
Eingabe der Zellkonstante kond / ind / MOhm 1,000 / 1,98 / 0,01 1/cm 0,0025 ... 99,99 1/cm für kond; ind; MOhm A5
Eingabe des Kabelwiderstandes (wenn A1 = kond) 0,00 Ω 0,00 ... 99,99 Ω A6
Funktionsgruppe SETUP 2 B
Auswahl zur Temperaturmessung Pt100; Pt1k (= Pt 1000); NTC30 (= NTC 30 kΩ) fest B1
Auswahl der Temperaturkompensationsart ohne; lin = linear; NaCl = Kochsalz; Rein = Reinstwasser NaCl; ReinH = Reinstw. HCl; Tab = Tabelle B2
Eingabe des α-Wertes (wenn B2 = linear) 2,10 %/K 0,00 ... 20,00 %/K B3
Eingabe der korrekten Prozesstemperatur (wenn B1 = fest) 25,0 °C –35,0 °C ... +250,0 °C B4
Abgleich des Temperaturfühlers (nicht vorhanden, wenn B1 = fest) Anzeige des Istwertes –35,0 ... +250,0 °C B5
Eingabe der Temperaturdifferenz (nicht vorhanden, wenn B1 = fest) aktueller Offset –5,0 ... 5,0 °C B6
Funktionsgruppe STROMEINGANG Z
Reglerabschaltung durch Stromeingang Aus; Eing Z1
Verzögerung Reglerabsch. Stromeingang 0 s 0 ... 2000 s Z2
Verzögerung Reglereinsch. Stromeingang 0 s 0 ... 2000 s Z3
Abschaltgrenzwert für Stromeingang 50% 0 ... 100% Z4
Abschaltrichtung für Stromeingang Unten; Oben Z5
Aufschaltung PID-Regler Aus; lin = linear Z6
Kennlinie auswählen Tab = Tabelle O3 (3); sim = Simulation O3 (2); lin = linear O3 (1)
Tabellenoptionen wählen lesen; edit O331
Anzahl der Tabellenwertepaare eingeben 1 1 ... 10 O332
Auswahl des Tabellenwertepaares 1 1 ... Anzahl Tabellenwertepaare fertg O333
Simulationswert eingeben aktueller Wert 0 ... 22,00 mA O321
Funktionsgruppe STROMAUSGANG O
Stromausgang auswählen Ausg 1; Ausg 2 O1
Messgröße für 2. Stromausgang wählen °C; mS/cm; Contr O2
Auswahl Strombereich 4-20 mA; 0-20 mA O311
0/4-mA-Wert eingeben 0 µS/cm / 0 kΩ·cm / 0 % / 0 °C gesamter Messbereich O312
20-mA-Wert eingeben 2000 mS/cm / 500 kΩ·cm / 99,99 % / 150,0 °C gesamter Messbereich O313
Funktionsgruppe ALARM F
Kontakttyp auswählen Dauer = Dauerkontakt; Wisch = Wischkontakt F1
Einheit der Alarmverzögerung auswählen s; min F2
Alarmverzögerung 0 s (min) 0 ... 2000 s (min) (abhängig von F2) F3
Festlegung des Fehlerstroms 22 mA 2,4 mA F4
Fehlernummernauswahl 1 1 ... 255 F5
Alarmkontakt wirksam stellen ja; nein F6
Funktionsgruppe CHECK P
Polarisationserkennung ein- oder ausschalten aus; ein P1
Alarmschwelle einstellen Aus; Unten; Oben; OnOb; Unten!; Oben! UnOb! P2
Alarmverzögerung eingeben 0 s (min) 0 … 2000 s (min) P3
Einstellen der unteren Alarmschwelle 0 µS/cm 0 … 9999 mS/cm P4
Einstellen der oberen Alarmschwelle 9999 µS/cm 0 … 9999 mS/cm P5
Prozessüberwachung auswählen Aus; AC; CC; AC+CC; AC!; CC!; ACCC! P6

C07-CLM2x3xx-13-06-00-de-001.eps

Kalibrierergebnis speichern

ja; nein; neu

C136

Kalibrierergebnis speichern

ja; nein; neu

C126

Eingabe der Messwertdämpfung

1 (keine Dämpfung)
1 ... 60

A7

Eingabe der Referenztemperatur

25 °C
–35 ... 250 °C

B7

Aufschaltung Verstärkung = 1 bei

50% 0 … 100%

Z7

x-Wert Eingabe (Messwert)

0 µS/cm / 0 kΩ·cm / 0 % / 0 °C
gesamter Messbereich

O334

y-Wert Eingabe (Stromwert)

4,00 mA
0...20,00 mA
gesamter Messbereich

O335

Tabellenstatus o.k.

ja; nein

O336

Feld zum Eintragen der Benutzereinstellung

Fehlerstrom für den eingestellten Fehler wirksam stellen

nein; ja **F7**

Automatischer Start der Reinigungsfunktion

nein; ja
(nicht immer vorhanden, siehe Fehlermeldungen) **F8**

Auswahl "nächster Fehler" oder zurück zum Menü

Forts = nächster Fehler
<— R **F9**

Einst. d. max. zul. Dauer f. Grenzw.unterschreitung

60 min 0 ... 2000 min

P7

Einst. d. max. zul. Dauer f. Grenzw.überschreitung

120 min 0 ... 2000 min

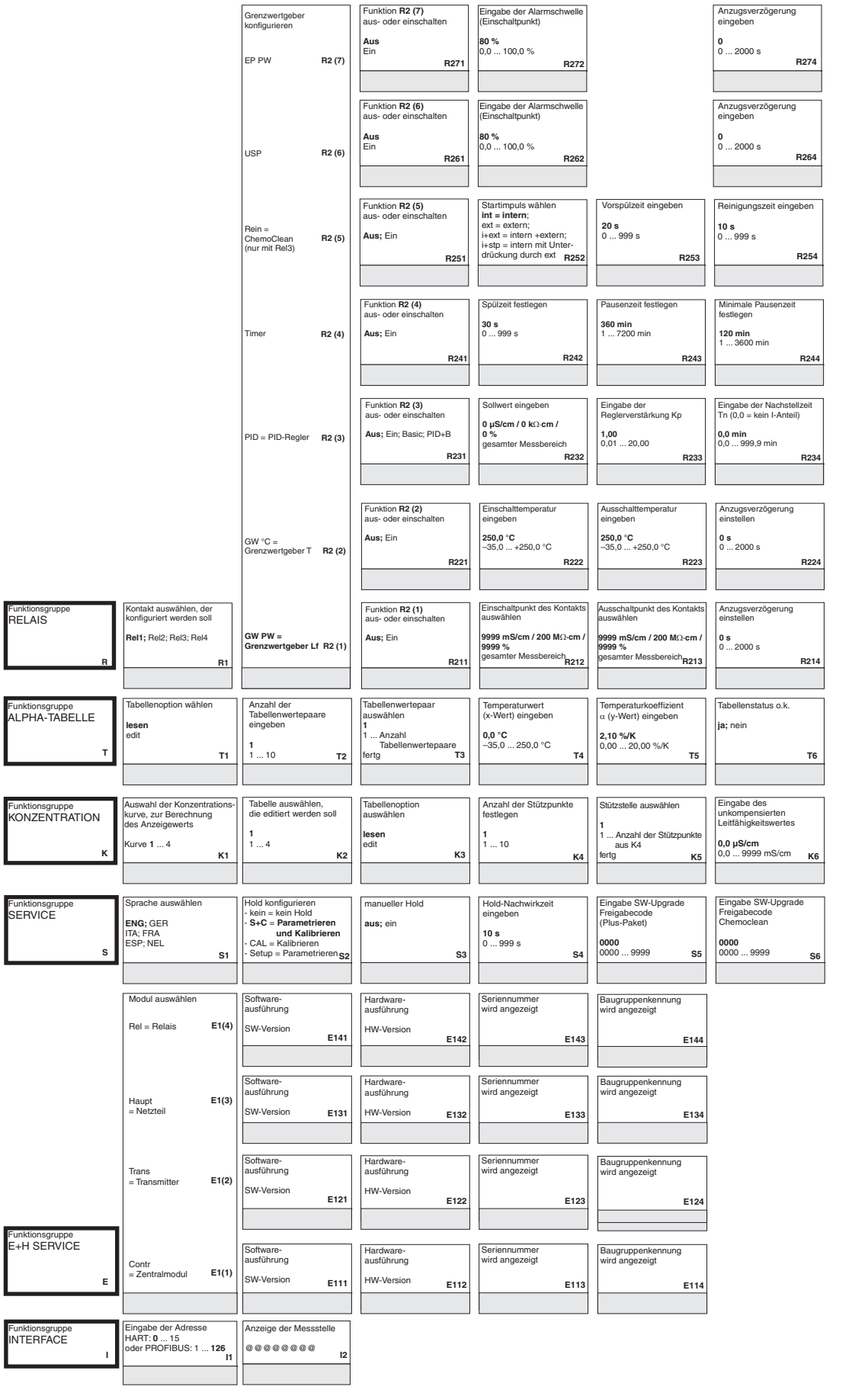
P8

Sollwert eingeben

1000 µS/cm
0 ... 9999 mS/cm

P9

C07-CLM2x3xx-13-06-00-de-002.eps



C07-CLM2x3xx-13-06-00-de-003.eps

Abfallverzögerung eingeben
0
0 ... 2000 s
R275

Abfallverzögerung eingeben
0
0 ... 2000 s
R265

Nachspülzeit eingeben
20 s
0 ... 999 s
R255

Wiederholzyklen festlegen
0
0 ... 5
R256

Zeitraum zwischen zwei Reinigungszyklen festlegen (Pausenzeit)
360 min
1 ... 7200 min
R257

Minimale Pausenzeit festlegen
120 min
1 ... R257 min
R258

Anzahl der Reinigungszyklen ohne Reinigungsmittel
0
0 ... 9
R259

Vorhaltezeit eingeben Tv (0,0 = kein D-Anteil)
0,0 min
0,0 ... 999,9 min
R235

Auswahl der Reglercharakteristik
dir = direkt;
inv = invers
R236

Auswählen
len = Impulslänge
freq = Impulsfrequenz
curr = Stromausgang 2
R237

Eingabe der Impulsperiode
10,0 s
0,5 ... 999,9 s
R238

Eingabe der max. Impulsfrequenz
120 1/min
60 ... 180 1/min
R239

Minimale Einschaltzeit t_{on} angeben
0,3 s
0,1 ... 5,0 s
R2310

Grundlast eingeben
40%
0 ... 40%
R2311

Abfallverzögerung eingeben
0
0 ... 2000 s
R225

Alarmschwelle eingeben
250,0 °C
–35 … +250,0 °C
R226

Anzeige des GW-Status
MAX
MIN
R227

Abfallverzögerung eingeben
0
0 ... 2000 s
R215

Alarmschwelle eingeben
9999 mS/cm/200 MΩ·cm/ 9999 %
gesamter Messbereich
R216

Anzeige des GW-Status
MAX
MIN
R217

Eingabe des zugehörigen Konzentrationswertes
0,00 %
0 ... 99,99 %
K7

Eingabe des zugehörigen Temperaturwertes
0,0 °C
–35,0 ... +250,0 °C
K8

Tabellenstatus o.k.
ja; nein
K9

Bestellnummer wird angezeigt
S7

Seriennummer wird angezeigt
S8

Reset des Gerätes auf Grundeinstellungen
nein;
Sens=Sensordaten;
Werk=Werkseinstellungen
S9

Gerätetest durchführen
nein
Anzeige
S10

C07-CLM2x3xx-13-06-00-de-004.eps

Stichwortverzeichnis

A
Alarm 46
Alpha-Tabelle 63
Anschluss Feldgerät 20
Anschlusskontrolle 23
Anschlussplan 19
Anzeige 24
Auto-Betrieb 28

B
Bedienelemente 25
Bedienkonzept 29
Bedienung 5, 24, 28
Bestellung 8
Bestimmungsgemäße Verwendung 5
Betriebssicherheit 5

C
Check 47
Chemoclean-Funktion 54

D
Diagnosecode 83

E
E+H Service 68
Einbau 12, 17
  Feldgerät 14
  Schalttafelgerät 17
Einbaubedingungen
  Feldgerät 12
  Schalttafelgerät 13
Eingangskenngrößen 98
Einschalten 31
Elektrische Symbole 6
Elektrischer Anschluss 19
Elektrofachkraft 18
Entsorgung 97
EP 55
Ersatzteile 91
European Pharmacopoeia 55

F
Fehler
  Fehlersuche 83
  Gerätebedingte Fehler 89
  Prozessbedingte Fehler 86
  Systemfehler 83
Fehlermeldungen 83
Funktion der Tasten 26

G
Gerätebezeichnung 8
Gerätekonfiguration 36
Grenzwertgeber 50
Grundlastdosierung 51

H
Handbetrieb 28
Hilfsenergie 100
Hold-Funktion 30, 67

I
Inbetriebnahme 5, 31
Induktive Sensoren
  Simulation 76
  Überprüfung 77

K
Kalibrierung 70
Kommunikation 69
Konduktive Sensoren
  Simulation 74
  Überprüfung 77
Konformitätserklärung 10
Konstruktiver Aufbau 101
Kontrolle
  Einbau 17
  Elektrischer Anschluss 23
  Installation und Funktion 31
Konzentrationsmessung 64

L
Lagerung 12
Lieferumfang 9

M
Mastmontage 15
Menüstruktur 30
Messeinrichtung 11
Messkabel und Sensoranschluss 21
Montage 5, 11

O
Optoscope 78

P
PD-Regler 51
PID-Regler 51
PI-Regler 51
Plus-Paket 9
P-Regler 51
Produktstruktur 8

Q
Quick Setup 33

R
Reinigung
  Messumformer 73
  Sensor 74
Reinigungsfunktion 53
Relaiskontaktkonfiguration 50
Rücksendung 6, 97

S

Schnelleinstieg 33
Schnittstellen 69
Service 67
Setup 1 (Leitfähigkeit) 36
Setup 2 (Temperatur) 37
Sicherheitshinweise 5
Sicherheitszeichen und -symbole 6
Simulation
  Induktive Sensoren 76
  Konduktive Sensoren 74
Sofortinbetriebnahme 33
Stellsignalausgänge 52
Stetigregler 53
Störsicherheit 6
Störungsbehebung 83
Stromausgänge 43
Stromeingang 40
Symbole
  Elektrische 6
  Sicherheitszeichen 6

T

Tastenfunktion 26
Technische Daten 98, 100–101
Temperaturkompensation 37
  Linear 37
  Mit Tabelle 38
  NaCl 37
Temperaturkompensation mit Tabelle 63
Timer für Reinigungsfunktion 53
Transport 12
Typenschild 8

U

Überprüfung
  Induktive Sensoren 77
  Konduktive Sensoren 77
Umgebungsbedingungen 100
United States Pharmacopeia 55
USP 55

V

Verdrahtung 18
Verwendung 5

W

Wandmontage 14
Warenannahme 12
Wartung 73
  Gesamtmessstelle 73
Werkseinstellungen 32

Z

Zertifikate und Zulassungen 10
Zubehör 79
Zugriffscodes 29

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser

People for Process Automation

BA193C/07/de/10.08
71079590
Printed in Germany / FM+SGML 6.0 / DT

71079590